

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN OPERASI DASAR PLC
DAN PEMROGRAMAN PLC DENGAN TEKNIK SEQUENSIAL
BERBASIS MASALAH DI SMK N 2 DEPOK**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan



Oleh
Muhammad Taufiq
10501244007

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN OPERASI DASAR PLC DAN PEMROGRAMAN PLC DENGAN TEKNIK SEQUENSIAL BERBASIS MASALAH DI SMK N 2 DEPOK

Disusun oleh:

Muhammad Taufiq
10501244007

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan
Ujian Akhir Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Elektro



Totok Heru Tri M, M.Pd.
NIP. 19680406 199303 1 001

Yogyakarta, Desember 2015
Disetujui,
Dosen Pembimbing,



Totok Heru Tri M, M.Pd.
NIP. 19680406 199303 1 001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Taufiq

NIM : 10501244007

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro

Judul TAS : Pengembangan Modul Pembelajaran Operasi Dasar
PLC dan Pemrograman PLC Dengan Teknik
Sequensial Berbasis Masalah di SMK N 2 Depok.

menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, Desember 2015

Yang menyatakan,



Muhammad Taufiq

NIM. 10501244007

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR SKRIPSI

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN OPERASI DASAR PLC
DAN PEMROGRAMAN PLC DENGAN TEKNIK SEKUENSIAL
BERBASIS MASALAH DI SMK N 2 DEPOK**

Disusun oleh:

Muhammad Taufiq

NIM. 10501244007

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Pada tanggal

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan

Tanda Tangan

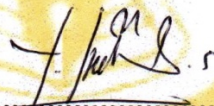
Tanggal

Totok Heru Tri M, M.Pd.
Ketua Penguji/Pembimbing



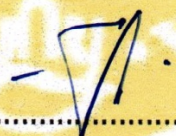
14/1/2016

Yuwono Indro H., S.Pd., M.Eng.
Sekertaris Penguji



13/1 - 2016

Dr. Samsul Hadi, M.Pd, MT
Penguji Utama



13/1 - 2016

Yogyakarta,

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan



Dr. Moch. Bruri Triyono, M.Pd.

NIP. 19560216 198603 1 003

MOTTO

*“Hidup itu seperti naik sepeda, agar tetap seimbang kita
harus tetap bergerak
(Albert Einstein)*

*Kerjakan sekarang apa yang akan kamu kerjakan besok,
Jika terdapat kekurangan,
Kamu akan mengetahuinya lebih awal
(Muhammad Taufiq)*

*Rencanakan dengan matang apa yang akan kamu kerjakan,
Agar kamu tidak mengulangi pekerjaan yang sama
(Muhammad Taufiq)*

PERSEMBAHAN

*Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT
penulis persembahkan karya ini kepada:*

*Ayahanda Ikhsanuddin dan Ibu Lestari
yang selalu mendukung dalam segala hal.*

*Adikku Novi, Lela, dan Udin yang selalu mendukung dalam
menyelesaikan skripsi ini.*

*Keluarga besarku yang selalu memberikan dorongan dan
semangat.*

*Seseorang yang mengisi hatiku (Linda), terimakasih dukungannya
selama ini sampai sempat menemani ketika mengerjakan skripsi ini*

*Sahabat seperjuangan angkatan 2010 selama menempuh
pendidikan di jurusan Elektro terlebih teman kelas D. Terima
kasih atas kebersamaan kalian selama ini.*

*Dosen Jurusan P.T .Elektro atas bimbingan dan ilmu yang
diberikan selama ini.*

Teman – teman yang tak dapat kusebutkan satu per satu.

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN OPERASI DASAR PLC
DAN PEMROGRAMAN PLC DENGAN TEKNIK SEQUENSIAL
BERBASIS MASALAH DI SMK N 2 DEPOK**

Oleh:

Muhammad Taufiq
NIM. 10501244007

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian pengembangan ini untuk: (1) Mengembangkan modul pembelajaran operasi dasar PLC dan pemrograman PLC dengan teknik sequensial berbasis masalah di SMK N 2 Depok Sleman Teknik Otomasi Industri. (2) Menguji modul pembelajaran operasi dasar PLC dan pemrograman PLC dengan teknik sequensial berbasis masalah di SMK N 2 Depok Sleman Teknik Otomasi Industri. (3) Mengetahui besarnya peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan modul pembelajaran operasi dasar PLC dan pemrograman PLC dengan teknik sequensial berbasis masalah.

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model pengembangan Borg & Gall. Instrumen yang digunakan adalah angket dengan skala likert empat jawaban, dan tes. Validitas angket berupa validitas logis, untuk angket ahli materi memiliki reliabilitas sebesar 0,625 (reliabel), ahli media sebesar 0,609 (reliabel), dan reliabilitas untuk siswa sebesar 0,678 (reliabel).

Kelayakan modul pembelajaran ditunjukkan oleh komponen media, materi serta hasil dari uji terbatas. Komponen materi mendapatkan kategori layak dengan rincian: sangat layak sebesar 12,22%, kategori layak sebesar 82,22% dan kategori cukup layak sebesar 5,56%. Aspek media mendapatkan kategori layak dengan rincian: sangat layak sebesar 15,85%, kategori layak sebesar 80,49%, kategori cukup layak sebesar 1,22%, kategori tidak layak sebesar 2,44%. Uji terbatas mendapatkan kategori layak dengan rincian: sangat layak sebesar 15,97%, kategori layak sebesar 78,47%, kategori cukup layak sebesar 5,56%. Unjuk kerja modul dinilai berdasarkan kinerja modul pada saat digunakan sebagai bahan ajar dalam kegiatan belajar mengajar dengan menggunakan metode *problem based learning*. Berdasarkan angket yang diisi 32 siswa, unjuk kerja modul pembelajaran memperoleh kategori layak dengan rincian: sangat layak sebesar 8,65%, kategori layak sebesar 83,54%, kategori cukup layak sebesar 7,08% dan kategori tidak layak sebesar 0,73%. Peningkatan hasil pembelajaran dihitung menggunakan gain score yang diperoleh dari pemberian pretest dan posttest. Rerata pretest memperoleh hasil sebesar 6,85, posttest memperoleh rerata sebesar 8,93 dan nilai gain score sebesar 0,56 dengan kategori peningkatan sedang.

Kata kunci: *Research and Development* (R&D), Borg & Gall, pengembangan modul pembelajaran, PLC, *problem based learning*.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir Skripsi dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dengan Judul “PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN OPERASI DASAR PLC DAN PEMROGRAMAN PLC DENGAN TEKNIK SEQUENSIAL BERBASIS MASALAH DI SMK N 2 DEPOK” dapat disusun sesuai dengan harapan. Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Ibuku Lestari dan bapakku M. Ikhsanuddin yang telah memberikan dukungan, semangat, dan do’a setiap waktu.
2. Totok Heru Tri M, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing TAS yang telah banyak memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
3. Ilmawan Mustaqim, S.Pd.T., M.T. dan Ariadie Chandra Nugraha, S.T., M.T. selaku validator instrumen penelitian TAS yang memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian TAS dapat terlaksana sesuai tujuan.
4. Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd.,M.Eng. dan Andik Asmara S.Pd., M.Pd. selaku dosen ahli yang telah meluangkan waktu untuk memberikan penilaian terhadap modul pembelajaran.
5. Drs. Suroto selaku guru produktif SMK N 2 Depok yang telah memberikan bimbingan dalam penyusunan modul pembelajaran.
6. Dr. Moch Bruri Triyono selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberi ijin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
7. Siswa TOI SMK 2 Depok atas bantuan dan kerjasama yang diberikan selama penelitian.
8. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan di sini atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT dan Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta, Desember 2015
Penulis,

Muhammad Taufiq
NIM. 10501244007

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Spesifikasi Produk	6
G. Manfaat Penelitian	6

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori	8
1. Pembelajaran	8
2. Bahan Ajar	12
3. Modul Pembelajaran	15
4. Tinjauan Mata Pelajaran Sistem Kontrol Terprogram	25
5. Problem Based Learning	27
6. Kurikulum 2013	30

7.	Penelitian Pengembangan	38
B.	Penelitian yang Relevan	40
C.	Kerangka Berfikir	42
D.	Pertanyaan Penelitian	44

BAB III METODE PENELITIAN

A.	Model Pengembangan	45
B.	Prosedur Pengembangan	45
C.	Waktu dan Tempat	47
D.	Responden Penelitian	47
E.	Metode dan Alat Pengumpul Data	48
F.	Teknik Analisis Data	54

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A.	Proses dan Hasil Pengembangan Produk	58
B.	Kajian Produk	70
C.	Analisis Data	74
D.	Pembahasan Hasil Penelitian	78

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

A.	Simpulan	83
B.	Keterbatasan Penelitian	84
C.	Pengembangan Produk Lebih Lanjut	84
D.	Saran	85

DAFTAR PUSTAKA	86
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN	89
-----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Tabel kompetensi mata pelajaran sistem kontrol terprogram	26
Tabel 2. Tabel kisi – kisi observasi	49
Tabel 3. Tabel aspek penilaian oleh ahli materi	50
Tabel 4. Tabel aspek penilaian oleh ahli media	51
Tabel 5. Tabel aspek penilaian oleh siswa	52
Tabel 6. Tabel kisi – kisi instrument tes	52
Tabel 7. Tabel reliabilitas	54
Tabel 8. Tabel klasifikasi kriteria	56
Tabel 9. Tabel klasifikasi N-Gain	57
Tabel 10. Rerata butir angket yang berkaitan dengan PBL	72
Tabel 11. Rerata butir angket yang berkaitan dengan pembelajaran saintifik	74

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Konsep Penyusunan Bahan Ajar	17
Gambar 2. Blok diagram penyusunan draft bahan ajar	19
Gambar 3. Langkah uji coba draft modul	20
Gambar 4. Gambar alur pemrograman sequensial	27
Gambar 5. Gambar alur prosedur pengembangan	45
Gambar 6. Gambar tampilan pendahuluan	62
Gambar 7. Gambar tampilan evaluasi	63
Gambar 8. Gambar tampilan sampul modul	63
Gambar 9. Gambar tampilan kegiatan pembelajaran	64
Gambar 10. Gambar tampilan kegiatan pembelajaran saintifik	65
Gambar 11. Gambar tampilan mutiara ilmu	65
Gambar 12. Gambar tampilan penilaian	66
Gambar 13. Gambar tampilan tes mandiri	66
Gambar 14. Gambar kategori kelayakan aspek – aspek materi	79
Gambar 15. Gambar kategori kelayakan aspek – aspek media	80
Gambar 16. Gambar kategori kelayakan aspek – aspek uji terbatas	80
Gambar 17. Gambar kategori kelayakan aspek – aspek uji operasional	81
Gambar 18. Gambar peningkatan hasil pembelajaran	82

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Silabus Mata Pelajaran Sistem Kontrol Terprogram	90
Lampiran 2. RPP Mata Pelajaran Sistem Kontrol Terprogram	99
Lampiran 3. Instumen	104
Lampiran 4. Pernyataan <i>Judgement</i> Instrument	141
Lampiran 5. Hasil Pengembangan Modul Pembelajaran	146
Lampiran 6. Pernyataan Penilaian Modul Pembelajaran oleh Ahli	147
Lampiran 7. Hasil Uji Reliabilitas	158
Lampiran 8. Hasil Revisi Ahli Hasil Revisi Ahli	160
Lampiran 9. Analisis Data	163
Lampiran 10. Dokumentasi	175
Lampiran 11. Surat Izin Penelitian	177

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan menengah kejuruan adalah pendidikan pada jenjang pendidikan menengah yang mengutamakan pengembangan kemampuan siswa untuk melaksanakan jenis pekerjaan tertentu. Pendidikan menengah kejuruan mengutamakan penyiapan siswa untuk memasuki lapangan kerja serta mengembangkan sikap profesional. Sesuai dengan bentuknya, sekolah menengah kejuruan menyelenggarakan program - program pendidikan yang disesuaikan dengan jenis-jenis lapangan kerja (Peraturan Pemerintah Nomor 29 Tahun 1990).

Salah satu jurusan di sekolah menengah kejuruan adalah jurusan teknik otomasi industri. Kegiatan pembelajaran kejuruan di jurusan teknik otomasi industri meliputi pembelajaran dasar elektronika, dasar listrik, sistem kendali terprogram, sistem otomasi industri dan lain – lain. Lulusan dari jurusan teknik otomasi industri dapat bekerja pada bidang arus kuat sebagai contoh bekerja di bagian perencanaan instalasi, pendistribusian tenaga listrik atau bekerja pada bidang arus lemah sebagai contoh bekerja di industri bagian kendali.

Seiring dengan perkembangan teknologi yang serba otomasi, siswa lulusan smk jurusan teknik otomasi industri dituntut untuk dapat memahami dasar teknologi otomasi. Teknologi otomasi yang dimasukkan pada pembelajaran di SMK jurusan teknik otomasi industri yaitu pada mata pelajaran sistem kontrol terprogram. Kegiatan pembelajaran sistem kontrol

terprogram mencakup pemrograman mikrokontroller dan PLC. Kegiatan pembelajaran ini masuk pada jenjang smk dikarenakan kebutuhan dari industri agar siswa SMK jurusan otomasi industri mampu bersaing di dunia industri.

SMK N 2 Depok merupakan salah satu sekolahan yang ditunjuk menggunakan kurikulum 2013. Margaret Puspitarini, (2014) yang dilansir dari okezon.com menyatakan bahwa salah satu pembeda kurikulum 2013 dengan kurikulum sebelumnya ialah *scientific approach*. Namun, masih banyak guru yang merasa kesulitan menerapkan pendekatan tersebut dalam mengajar. Tomi Sujatmiko, (2015) yang dilansir dari krjogja.com menyatakan bahwa Kurikulum 2013 menekankan pada dimensi pedagogik modern dalam pembelajaran, yaitu menggunakan pendekatan ilmiah. Pendekatan ilmiah (*scientific approach*) dalam pembelajaran sebagaimana dimaksud meliputi mengamati, menanya, menalar, mencoba, membentuk jejaring (menyampaikan). Proses pembelajaran pada kurikulum tahun 2013 menyentuh tiga ranah, yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Penerapan kurikulum 2013 di SMK N 2 Depok, membutuhkan media pembelajaran baru yang disesuaikan dengan kurikulum 2013 untuk menunjang kegiatan pembelajaran.

Pengembangan sumber belajar berupa modul pembelajaran berbasis masalah dengan menambahkan pendekatan ilmiah merupakan solusi untuk membantu siswa dan guru dalam pembelajaran Sistem Kontrol Terprogram. Pembelajaran berbasis masalah adalah metode atau cara pembelajaran yang ditandai oleh adanya masalah nyata (*a real-world problems*) sebagai konteks bagi peserta didik untuk belajar kritis,

ketrampilan memecahkan masalah dan memperoleh pengetahuan. Mimik Sudarmiati (2014) mengungkapkan bahwa “Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Base Learning*) membantu peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir, memecahkan masalah, dan keterampilan intelektual. Selain itu melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran melalui pengalaman nyata atau simulasi sehingga peserta didik dapat mandiri”.

Perubahan metode pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar diakibatkan oleh perubahan kurikulum. Marsudi Suud (2012) mengatakan bahwa “Kalau cara belajar mengajarnya monoton, siswa jadi ngantuk..”. Hal senada juga diungkapkan oleh Mukhlis (2013), metode mengajar guru harus diubah menjadi *student center learning*. Metode ini pendidik diharapkan mampu memperbanyak studi kasus dan diskusi kelompok dan pengembangan model pembelajaran aktif di kelas.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti akan membuat sebuah media pembelajaran cetak tentang dasar pemrograman PLC, dan teknik pemrograman PLC sequensial berbasis masalah dengan pendekatan kurikulum 2013 dalam kegiatan pembelajaran yang bersangkutan.

Pengembangan media pembelajaran ini akan dijelaskan dasar sistem kendali PLC, dasar pemrograman PLC, teknik pemrograman PLC sequensial, dan contoh aplikasi pemrograman PLC. Materi – materi yang disampaikan diharapkan siswa akan terbantu dalam memahami suatu materi sehingga kualitas belajar mengajar akan meningkat selain itu juga disisipkan nilai karakter didalamnya.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, penulis dapat mengidentifikasi beberapa permasalahan:

1. Peserta didik mempunyai kemampuan yang berbeda.
2. Kegiatan pembelajaran yang cenderung berpusat pada guru.
3. Pengembangan media pembelajaran yang dibuat diharapkan dapat digunakan siswa dan guru sebagai salah satu media pembelajaran.
4. Pengembangan media pembelajaran diharapkan dapat mengatasi kesulitan siswa dalam kegiatan proses pembelajaran PLC.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan uraian identifikasi masalah yang ada, permasalahan yang diidentifikasi cukup kompleks. Agar hasil penelitian lebih fokus, permasalahan dibatasi pada :

1. Pengembangan modul pembelajaran operasi dasar PLC dan pemrograman PLC dengan teknik sequensial berbasis masalah yang dapat digunakan di SMK N 2 Depok Sleman Teknik Otomasi Industri.
2. Unjuk kerja modul pembelajaran operasi dasar PLC dan pemrograman PLC dengan teknik sequensial berbasis masalah di SMK N 2 Depok Sleman Teknik Otomasi Industri.
3. Modul pembelajaran operasi dasar PLC dan pemrograman PLC dengan teknik sequensial berbasis masalah digunakan sebagai media pembelajaran kontrol terprogram untuk mencari besarnya peningkatan hasil belajar siswa.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah di atas, maka dapat diambil rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Bagaimana implementasi pengembangan modul pembelajaran operasi dasar PLC dan pemrograman PLC dengan teknik sequensial berbasis masalah di SMK N 2 Depok Sleman yang dapat diterapkan pada proses pembelajaran sistem kontrol terprogram?
2. Bagaimana kelayakan modul pembelajaran operasi dasar PLC dan pemrograman PLC dengan teknik sequensial berbasis masalah di SMK N 2 Depok Sleman yang dapat diterapkan pada proses pembelajaran sistem kontrol terprogram?
3. Berapa besar peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan modul pembelajaran operasi dasar PLC dan pemrograman PLC dengan teknik sequensial berbasis masalah?

E. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengembangkan modul pembelajaran operasi dasar PLC dan pemrograman PLC dengan teknik sequensial berbasis masalah yang dapat digunakan di SMK N 2 Depok Sleman Teknik Otomasi Industri.
2. Menguji modul pembelajaran operasi dasar PLC dan pemrograman PLC dengan teknik sequensial berbasis masalah di SMK N 2 Depok Sleman Teknik Otomasi Industri.

3. Mengetahui besarnya peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan modul pembelajaran operasi dasar PLC dan pemrograman PLC dengan teknik sequensial berbasis masalah.

F. Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk yang dihasilkan dalam penelitian pengembangan ini adalah:

1. Modul cetak pembelajaran operasi dasar PLC dan pemrograman PLC dengan teknik sequensial berbasis masalah.
2. Modul cetak pembelajaran operasi dasar PLC dan pemrograman PLC dengan teknik sequensial dibuat menggunakan kertas A4.
3. Modul pembelajaran operasi dasar PLC dan pemrograman PLC dengan teknik sequensial dapat digunakan dalam proses pembelajaran di sekolah atau sebagai bahan mandiri belajar di rumah.
4. Modul materi disesuaikan dengan silabus sistem kontrol terprogram.

G. Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi peneliti
Hasil dari penelitian ini dapat memberikan pengalaman dalam menyusun media cetak pembelajaran untuk mendukung proses pembelajaran operasi dasar PLC dan pemrograman PLC dengan teknik sequensial.

2. Bagi guru
 - a. Menambah modul pembelajaran operasi dasar PLC dan pemrograman PLC dengan teknik sequensial.
 - b. Hasil dari penelitian ini dapat digunakan bagi guru untuk variasi dalam kegiatan proses belajar mengajar.
3. Bagi siswa
 - a. Peserta didik mampu belajar secara mandiri dengan modul yang disediakan.
 - b. Hasil penelitian ini diharapkan mampu membangkitkan motivasi siswa untuk lebih giat belajar, sehingga prestasi belajar siswa meningkat.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pembelajaran

Kegiatan belajar akan berarti jika terdapat perubahan yang terjadi pada siswa. Trianto (2011, 17) mengartikan bahwa belajar adalah proses perubahan perilaku tetap dari belum tahu menjadi tahu, dari tidak pahan menjadi paham, dari kurang terampil menjadi lebih terampil dan dari kebiasaan lama menjadi kebiasaan baru serta bermanfaat bagi lingkungan maupun individu itu sendiri.

Kegiatan belajar mengajar saat ini menuntut siswa untuk aktif sehingga guru dalam proses pembelajaran guru hanya sebagai fasilitator di dalam kelas. Dalam era informasi ini, siswa dengan mudah mendapatkan informasi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Sehingga siswa tidak harus menunggu guru untuk menyampaikan materi dalam kegiatan pembelajaran.

a. Pengertian Pembelajaran

Oemar Hamalik (2011, 57) dalam bukunya menjelaskan bahwa pembelajaran adalah suatu kombinasi yang tersusun meliputi unsur – unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur yang saling mempengaruhi mencapai tujuan pembelajaran. Manusia terlibat dalam sistem pengajaran terdiri dari siswa, guru dan tenaga lainnya, misalnya tenaga laboratorium. Material, meliputi buku – buku, papan tulis, dan kapur, fotografi, slide dan film, audio dan video tape. Fasilitas dan

perlengkapan, terdiri dari ruangan kelas, perlengkapan audio visual, juga komputer. Prosedur, meliputi jadwal dan metode penyampaian informasi, praktik, belajar, ujian dan sebagainya. Sistem pembelajaran dapat dilaksanakan dengan cara membaca buku, belajar di kelas atau di sekolah, karena diwarnai oleh organisasi dan interaksi antara berbagai komponen yang saling berkaitan, untuk membelajarkan peserta didik.

Trianto (2011, 17) mengartikan pembelajaran adalah usaha sadar dari seorang guru untuk membelajarkan siswanya (mengarahkan interaksi siswa dengan sumber belajar lainnya) dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan. Hal ini sependapat dengan Nazarudin (2007, 163) yang mengartikan pembelajaran sebagai suatu peristiwa atau situasi yang sengaja dirancang dalam rangka membantu dan mempermudah proses belajar dengan harapan dapat membangun kreativitas siswa. Hakikat pembelajaran menurut pendapat Nazarudin adalah proses interaksi antara peserta didik dengan lingkungan sekitar sehingga terjadi suatu perubahan perilaku ke arah yang lebih baik, dalam interaksi tersebut terdapat banyak faktor yang mempengaruhinya baik faktor internal dari dalam diri orang yang bersangkutan ataupun faktor eksternal yang datang dari lingkungan sekitar.

Dari penjelasan diatas dapat diartikan bahwa pembelajaran adalah suatu kegiatan belajar mengajar yang dilakukan oleh pendidik dan peserta didik sehingga menghasilkan suatu perubahan yang bersifat permanen akibat adanya proses pembelajaran.

b. Rencana Pembelajaran

Abdul Majid (2012, 103) menjelaskan pembelajaran atau proses belajar mengajar adalah proses yang diatur dengan langkah – langkah tertentu, agar pelaksanaannya mencapai hasil yang diharapkan. Langkah – langkah tersebut biasanya dituangkan dalam bentuk perencanaan mengajar. Proses penyusunan perencanaan pengajaran memerlukan pemikiran – pemikiran sistematis untuk memproyeksikan/memperkirakan mengenai apa yang akan dilakukan dalam waktu melaksanakan pengajaran.

Persiapan pengajaran disesuaikan dengan karakteristik siswa, hal ini dikarenakan setiap kelas memiliki karakteristik yang berbeda. Tujuan dari persiapan mengajar adalah agar pendidik sepenuhnya siap dan menguasai materi yang akan diajarkan sehingga peserta didik tidak mengalami kesulitan ketika menerima materi yang diajarkan.

Rencana pembelajaran dalam bentuk satuan pendidikan secara sistematis, yaitu

- 1) Identitas mata pelajaran, dalam identitas mata pelajaran mencakup nama pelajaran, kelas, semester, dan waktu atau banyaknya jam pertemuan yang dialokasikan dalam satu semester.
- 2) Kompetensi dasar dan indikator yang hendak dicapai atau dijadikan tujuan dapat dikutip/diambil dari kurikulum dan hasil belajar yang sudah ditetapkan oleh pemerintah.
- 3) Materi pokok, materi pokok disini menyangkut tentang uraian yang perlu dipelajari siswa dalam rangka mencapai kompetensi dasar.

- 4) Media, yang dimaksud media dalam rencana pembelajaran yaitu peralatan yang akan digunakan untuk menunjang kegiatan proses belajar mengajar, media dapat berupa media cetak, elektronik, visual, dan lain-lain.
- 5) Strategi pembelajaran/scenario/tahapan-tahapan proses belajar mengajar yaitu kegiatan pembelajaran yang harus dilakukan oleh guru dan siswa dalam proses belajar mengajar untuk menyampaikan materi pembelajaran dan sumber belajar untuk menguasai kompetensi. Strategi pembelajaran dalam proses belajar mengajar harus disesuaikan dengan kegiatan pembelajaran yang akan berlangsung, baik teori maupun praktek.

Metode apa pun yang digunakan dalam kegiatan proses pembelajaran oleh pendidik yang harus diperhatikan adalah akomodasi secara penuh terhadap prinsip kegiatan pembelajaran. Perhatian pertama yaitu, kegiatan pembelajaran berpusat pada anak didik. Guru harus memandang suatu peserta didik menjadi sesuatu yang unik, tidak ada peserta didik yang sama dalam perlakuannya, akan menjadi suatu kesalahan jika seorang pendidik memperlakukan peserta didiknya sama. Selain itu gaya belajar setiap peserta didik juga berbeda, sehingga seorang pendidik harus mengenal benar tentang sifat dari peserta didiknya.

Perhatian kedua yaitu belajar dengan melakukan (*learning by doing*). Sebagai seorang pendidik, seorang guru harus memberi kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan apa yang akan dipelajari, sehingga peserta didik akan memperoleh pengalaman baru.

Perhatian yang ketiga yaitu mengembangkan kemampuan sosial. Proses pembelajaran dan pendidikan selain sebagai tempat menuntut ilmu,

juga digunakan sebagai sarana untuk berinteraksi social (*learning to live together*).

Keempat yaitu mengembangkan keingintahuan dan imajinasi. Seorang pendidik dalam proses pembelajaran harus dapat memancing rasa ingin tahu siswa. Seorang pendidik juga mampu memompa daya imajinatif peserta didik untuk berfikir kritis dan imajinatif.

Perhatian yang terakhir yaitu mengembangkan kreativitas dan keterampilan memecahkan masalah. Selain memumbuhkan rasa kreativitas dan daya imajinasi anak dalam kegiatan proses belajar mengajar juga harus bisa menemukan jawaban terhadap masalah yang dihadapi oleh peserta didik.

2. Bahan Ajar

Kegiatan belajar tidak akan berlangsung jika tidak ada materi atau bahan ajar yang akan disampaikan kepada siswa. Seorang pendidik sebelum melakukan kegiatan pembelajaran harus menyiapkan bahan ajar yang akan disampaikan kepada siswa dengan tujuan agar proses belajar mengajar dapat berlangsung dengan optimal. Abdul Majid (2012, 175) mengartikan bahan ajar yaitu segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis.

Sedangkan menurut Chomsin (2008, 41) bahan ajar adalah seperangkat sarana atau alat pembelajaran yang berisikan materi pembelajaran, metode, batasan-batasan dan cara mengevaluasi yang didesain secara sistematis dan menarik dalam rangka mencapai tujuan

yang diharapkan, yaitu mencapai kompetensi atau subkompetensi dengan segala kompleksitasnya.

Dari pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa bahan ajar adalah segala bahan yang dapat digunakan untuk berlangsungnya suatu pembelajaran baik yang tertulis maupun tidak tertulis untuk mencapai tujuan dari kegiatan belajar mengajar.

Bahan ajar yang bisa digunakan dalam kegiatan pembelajaran bisa berupa bahan ajar cetak (*printed*), bahan ajar dengar (*audio*), bahan ajar pandang dengar atau pun bahan ajar interaktif. Keuntungan dari penggunaan bahan ajar cetak yaitu terdapat daftar isi yang akan memudahkan dalam mencari materi yang terdapat dalam bahan ajar cetak, biaya bahan ajar cetak relatif murah. Bahan ajar cetak mudah dipahami, mudah di pindah-pindahkan, ringan dan bisa dibaca dimana saja, pembaca dapat mengatur tempo pemahaman materi secara mandiri. Bahan ajar cetak bisa berupa handout, buku, modul, lembar kegiatan siswa, brosur, *leaflet*, *wallchart*, foto/gambar dan model/maket.

Bahan ajar dengar (*audio*) dapat berupa kaset/piringan hitam/compact disk atau radio. Kaset dapat dibuat sedemikian rupa sehingga dapat digunakan sebagai bahan ajar. Media kaset dapat menyimpan suara sehingga dapat secara berulang-ulang didengarkan kepada peserta didik yang menggunakannya sebagai bahan ajar. Selain bahan ajar berupa kaset, radio juga bisa dibuat sedemikian rupa sehingga menjadi bahan ajar dalam proses pembelajaran.

Bahan ajar pandang dengan (*audio visual*) dapat berupa video/film atau orang. Penggunaan video/film dalam kegiatan pembelajaran dapat

digunakan untuk mengatasi masalah ruang dan waktu. Sebagai contoh dalam pembelajaran K3 akan dipertontonkan bagaimana penggunaan peralatan keselamatan kerja dan juga akibat jika tidak menggunakan peralatan keselamatan kerja dengan menggunakan audio visual. Keterbatasan waktu digunakan jika suatu kejadian sudah terjadi pada masa lalu, sehingga guru hanya tinggal memutar film yang sudah ada. Selain itu, orang juga dapat juga disebut bahan ajar yang dapat dipandang dan didengar, dengan orang seseorang dapat belajar misalnya karena orang (guru) mempunyai keterampilan khusus.

Bahan ajar interaktif merupakan kombinasi dua atau lebih media yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Penggunaan bahan ajar ini dikarenakan bahan ajar ini lebih menarik minat siswa dalam kegiatan pembelajaran.

Penyusunan bahan ajar hendaknya dikembangkan sesuai dengan kaidah-kaidah pengembangan bahan ajar. Poin-poin yang harus dipatuhi dalam pembuatan bahan ajar yaitu:

- a. Bahan ajar harus disesuaikan dengan peserta didik yang sedang mengikuti proses belajar mengajar,
- b. Bahan ajar diharapkan mampu mengubah tingkah laku peserta didik,
- c. Bahan ajar yang dikembangkan harus sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik diri,
- d. Program belajar-mengajar yang akan dilangsungkan,
- e. Di dalam bahan ajar telah mencakup tujuan kegiatan pembelajaran yang spesifik,

- f. Guna mendukung ketercapaian tujuan, bahan ajar harus memuat materi pembelajaran secara rinci, baik untuk kegiatan dan latihan,
- g. Terdapat evaluasi sebagai umpan balik dan alat untuk mengukur tingkat keberhasilan peserta didik.

3. Modul Pembelajaran

Bahan ajar yang digunakan dalam kegiatan proses pembelajaran dapat berupa media cetak salah satunya menggunakan modul. Modul dapat digunakan siswa untuk belajar di rumah tidak harus belajar menunggu penjelasan dari guru.

a. Pengertian Modul

Daryanto (2013, 9) mengartikan modul sebagai salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik. Modul minimal memuat tujuan pembelajaran, materi/substansi belajar, dan evaluasi. Modul berfungsi sebagai sarana belajar yang bersifat mandiri, sehingga peserta didik dapat belajar secara mandiri sesuai dengan kecepatan masing-masing.

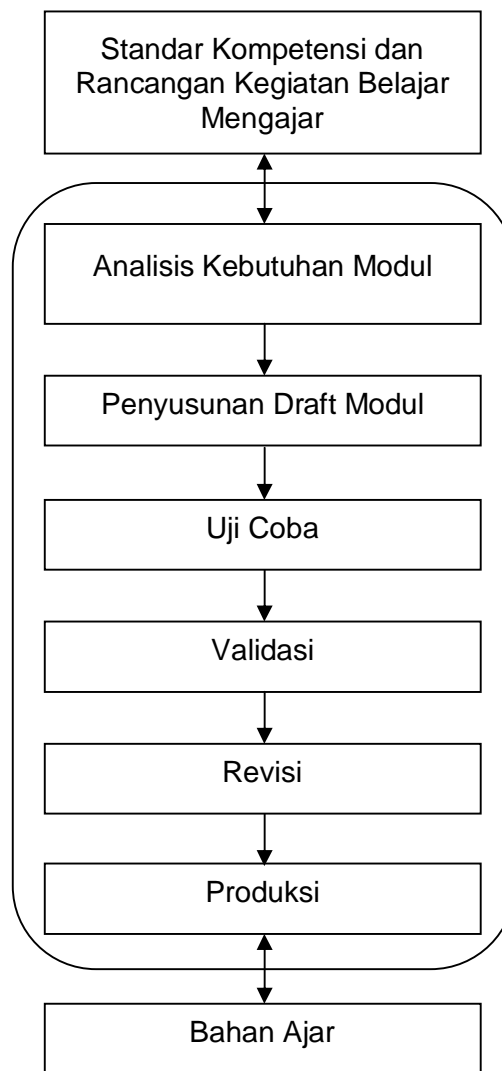
Sedangkan Abdul Majid (2012, 176) menjelaskan bahwa modul adalah sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru, sehingga modul berisi paling tidak tentang segala komponen dasar bahan ajar yang telah disebutkan sebelumnya. Sebuah modul akan bermakna jika peserta didik dapat dengan mudah menggunakannya.

Dari penjelasan diatas modul dapat diartikan sebagai suatu bahan ajar berupa buku yang dapat digunakan siswa untuk belajar secara mandiri atau dengan bimbingan guru.

Tujuan dari pembuatan bahan ajar berupa modul untuk mempermudah dan memperjelas penyajian materi agar tidak bersifat sangat verbal. Selain itu modul juga harus bisa mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indera baik peserta didik ataupun pendidik itu sendiri. Pemakaian modul dapat digunakan secara tepat dan bervariasi, sebagai contoh meningkatkan motivasi dan semangat belajar peserta didik, mengembangkan kemampuan peserta didik untuk dapat berinteraksi dengan lingkungan dan sumber belajar yang lain. Modul juga terdapat evaluasi untuk mengukur dan mengevaluasi sendiri kemampuannya.

b. Pengembangan Bahan Ajar Modul

Pengembangan bahan ajar bagi peserta didik mencakup pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang dipersyaratkan untuk menguasai kompetensi. Sehingga dalam satu modul diharapkan mencakup semua kompetensi suatu mata pelajaran, akan tetapi bisa saja suatu kompetensi dibuat menjadi lebih dari satu modul. Langkah dalam penyusunan bahan ajar modul yaitu:



Gambar 1. Konsep Penyusunan Bahan Ajar

1) Standar kompetensi dan rencana kegiatan belajar-mengajar

Standar kompetensi harus ditetapkan sebelum kegiatan pembelajaran berlangsung, kompetensi adalah kemampuan yang harus dicapai oleh peserta didik. Rencana kegiatan belajar-mengajar akan membutuhkan perangkat yang akan membantu efektifitas pelaksanaan belajar mengajar, salah satu perangkat yang bisa digunakan yaitu modul

atau bahan ajar cetak dalam bentuk buku. Pengembangan bahan ajar atau modul ajar berpijak pada standar kompetensi yang sudah ditetapkan.

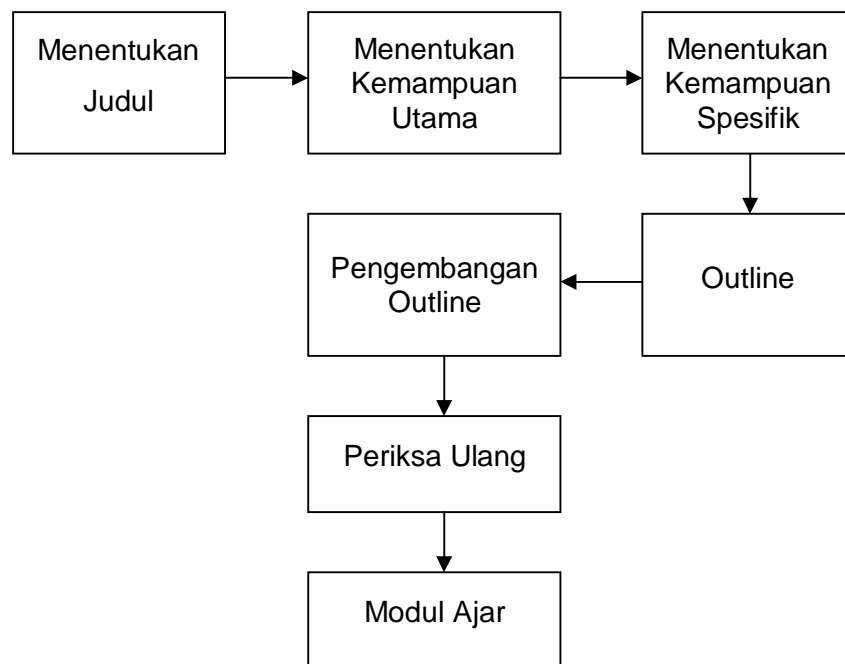
2) Analisis kebutuhan modul

Analisis kebutuhan modul merupakan kegiatan untuk menentukan jumlah dan judul yang berfungsi untuk mencapai tujuan dari kompetensi yang sudah ditetapkan. Jika modul yang digunakan untuk mencapai tujuan dari kompetensi yang sudah ditetapkan lebih dari satu buah, maka dalam pemisahannya perlu dilakukan secara seksama.

Analisis kebutuhan modul dapat dilakukan dengan cara menetapkan kompetensi yang telah diberikan dalam rencana kegiatan belajar-mengajar atau di dalam garis besar program pembelajaran yang akan disusun menjadi modul, mengidentifikasi dan menentukan ruang lingkup kompetensi atau bagian dari kompetensi utama, mengidentifikasi dan menentukan pengetahuan, keterampilan dan sikap yang dipersyaratkan, dan menentukan judul modul yang akan ditulis.

3) Penyusunan draf

Setelah dilakukan analisis kebutuhan modul, langkah selanjutnya yaitu menyusun draft modul. Menyusun draft pada dasarnya adalah menentukan materi apa saja yang akan dimasukkan ke dalam modul untuk mencapai kompetensi yang sudah ditetapkan menjadi sebuah kesatuan yang tertata secara sistematis. Langkah penyusunan bahan ajar modul yaitu:



Gambar 2. Blok diagram penyusunan draft bahan ajar

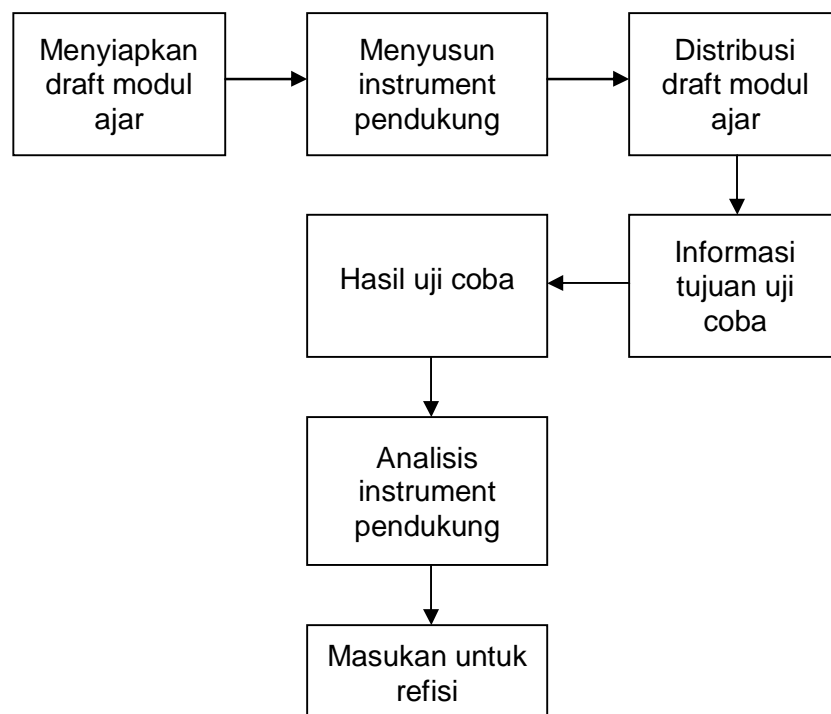
Penyusunan draft modul berisi tentang:

- a) Judul modul yang menggambarkan materi yang akan dituangkan di dalam modul,
- b) Kompetensi atau sub-kompetensi yang akan dicapai setelah menyelesaikan modul,
- c) Tujuan terdiri atas tujuan akhir dan tujuan antara yang akan dicapai peserta didik setelah mempelajari modul,
- d) Materi pelatihan yang berisi pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang harus dipelajari dan dikuasai oleh peserta didik,
- e) Prosedur atau kegiatan pelatihan yang harus diikuti oleh peserta didik untuk mempelajari modul,
- f) Soal-soal, latihan dan/atau tugas yang harus dikerjakan atau diselesaikan oleh peserta didik,

- g) Evaluasi atau penilaian yang berfungsi mengukur kemampuan peserta didik dalam menguasai modul, kunci jawaban dari soal, latihan dan/atau pengujian.

4) Uji coba

Setelah draft modul selesai dikerjakan, langkah selanjutnya yaitu melakukan uji coba kepada peserta didik. Uji coba dilakukan dalam skala yang terbatas untuk mengetahui kekurangan dari modul yang dibuat agar dapat direvisi sesuai dari masukan siswa yang bersangkutan.



Gambar 3. Langkah uji coba draft modul

Tujuan uji coba modul juga berfungsi untuk mengetahui kelayakan modul, mengetahui kemampuan peserta didik dalam mengikuti materi yang diberikan di dalam modul, kemudahan memahami materi dalam modul dan kemudahan dalam menggunakan modul. Uji coba juga bisa digunakan

untuk mengetahui efisiensi waktu belajar siswa dan juga efektivitas modul dalam mencapai tujuan kompetensi.

5) Validasi

Validasi yaitu proses permintaan pengakuan dan persetujuan terhadap kesesuaian modul dengan kebutuhan di masyarakat. Validasi dilakukan oleh orang yang sudah ahli dalam bidangnya, yaitu ahli materi, dan ahli bahasa.

6) Revisi dan Produksi

Setelah dilakukan uji coba modul maka akan terlihat kekurangan dalam penyusunan modul awal, langkah selanjutnya yaitu melakukan revisi terhadap modul yang sudah dibuat. Produksi modul ajar bisa dilakukan jika sudah mendapatkan validasi, selain itu dalam penyusunan modul perlu memperhatikan kemampuan peserta didik, yang dimaksud kemampuan peserta didik yaitu harga dari modul yang diproduksi dapat terjangkau oleh peserta didik.

c. Karakteristik Modul

Sesuai dengan pedoman penulisan modul yang dikeluarkan direktorat pendidikan menengah kejuruan, direktorat jenderal pendidikan dasar dan menengah departemen pendidikan nasional tahun 2003, modul yang dikembangkan harus mampu meningkatkan motivasi dan efektivitas penggunaannya. Karakteristik modul yang perlu diperhatikan yaitu:

1) *Self Instructional*

Yang dimaksud *self instructional* yaitu seorang peserta didik tidak boleh tergantung kepada orang lain dalam menggunakan bahan ajar tersebut. Peserta didik mampu membelajarkan diri sendiri dengan modul

tersebut. Hal ini sesuai dengan tujuan modul yaitu peserta didik mampu belajar secara mandiri. Agar dapat memenuhi karakter *self instructional*, modul tersebut harus terdapat tujuan akhir ataupun tujuan antara. Hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan modul yang mampu membuat siswa untuk belajar mandiri dan memperoleh ketuntasan dalam proses pembelajaran yaitu:

- a) Memberikan contoh-contoh dan ilustrasi yang menarik dalam rangka mendukung pemaparan materi pembelajaran,
- b) Memberikan kemungkinan bagi peserta didik untuk memberikan umpan balik atau mengukur penguasaannya terhadap materi yang diberikan dengan memberikan soal-soal latihan, tugas, dan sejenisnya,
- c) Kontektual, yaitu materi-materi yang disajikan terkait dengan suasana atau konteks tugas dan lingkungan siswa,
- d) Bahasa yang digunakan cukup sederhana dan yang lebih penting adalah bahasa tersebut harus komunikatif karena peserta didik hanya berhadapan dengan buku ketika mereka belajar secara mandiri,
- e) Memberikan rangkuman materi pembelajaran untuk membantu peserta didik membuat sebuah catatan-catatan selama mereka belajar mandiri,
- f) Mendorong peserta didik untuk melakukan "*self assessment*" dengan memberikan instrument penilaian/assessment,
- g) Terdapat instrument yang dapat digunakan menetapkan tingkat penguasaan materi untuk menetapkan kegiatan belajar selanjutnya,
- h) Tersedia informasi tentang rujukan/pengayaan/referensi yang mendukung materi pembelajaran tersebut.

2) *Self Contained*

Self contained yaitu seluruh materi pembelajaran dari suatu kompetensi atau sub kompetensi yang dipelajari terdapat dalam satu modul secara utuh. Tujuannya agar peserta didik dapat belajar secara tuntas karena materi yang disampaikan dibuat dalam satu modul yang utuh.

3) *Stand Alone* (Berdiri Sendiri)

Stand Alone yaitu modul yang dikembangkan dapat berdiri sendiri tanpa perlu adanya tambahan dari bahan ajar yang lain. Sehingga jika siswa mengerjakan tugas yang ada dalam modul tersebut tidak membutuhkan bahan ajar yang lain. Jika siswa masih membutuhkan bahan ajar yang lain maka modul tersebut tidak termasuk ke dalam kategori *stand alone*.

4) Adaptif

Suatu modul dikatakan adaptif jika modul tersebut menyesuaikan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, fleksibel digunakan dimanapun dan isi materi pembelajaran dapat digunakan sampai dengan kurun waktu tertentu.

5) *User Friendly*

User Friendly yang dimaksud yaitu modul tersebut bersahabat/akrab dengan pemakainya. Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon, mengakses sesuai dengan keinginan. Penggunaan bahasa dalam modul sederhana, mudah dimengerti, serta menggunakan istilah yang umum digunakan.

Elemen yang harus dipenuhi dalam menyusun modul yaitu:

a) Konsistensi

Konsistensi *harus* dipenuhi dalam hal bentuk huruf dan ukuran dari setiap halaman. Penggunaan spasi antar bab, sub bab dan antar paragraf yang konsisten. Pemilihan bentuk huruf juga perlu mempertimbangkan kemudahan peserta didik untuk membaca sesuai dengan karakteristik pembaca/peserta didik. Hal ini untuk meningkatkan daya tarik terhadap bahan ajar.

b) Format

Penggunaan format penulisan juga perlu dipertimbangkan, misalnya pengaturan format kolom dan juga format paragraf.

c) Organisasi

Bahan ajar yang terorganisasi akan memudahkan peserta didik dalam memahami materi yang terdapat dalam bahan ajar tersebut. Terorganisasi dengan baik yaitu bahan ajar harus tersusun secara sistematis.

d) Perwajahan

Daya tarik peserta didik terhadap bahan ajar lebih banyak dari sampul, sehingga pada bagian sampul terdapat gambar, kombinasi warna dan ukuran huruf yang serasi. Apabila peserta didik sudah mulai membaca atau menggunakan bahan ajar tersebut, untuk mempertahankan ketertarikan atau untuk meningkatkan motivasi belajar siswa perlu ditambahkan ilustrasi atau gambar, selain itu dalam media pembelajaran cetak juga bisa ditambahkan dengan bahan multimedia (sebagai contoh

CD ataupun yang lainnya) sebagai komplemen dari bahan ajar yang diberikan.

Selain menarik dengan gambar dan ilustrasi, pada bagian dalam modul juga bisa ditambahkan halaman kosong untuk mencatat hal-hal penting. Sehingga siswa bisa belajar untuk lebih mandiri. Penempatan halaman kosong ini harus diberikan secara proporsional.

d. Pengembangan Bahan Ajar

Penyusunan bahan ajar, baik untuk proses instruksional jarak jauh maupun langsung adanya tatap muka antara pendidik dan peserta didik merupakan sebuah ciri dari sebuah sistem instruksional. Bahan ajar harus disusun berdasarkan rencana kegiatan belajar mengajar. Agar mencapai sasaran, bahan ajar yang dibuat harus mendukung kegiatan belajar mengajar dalam rangka mencapai kompetensi yang diinginkan.

Untuk mendapatkan tambahan pengetahuan, siswa dapat memperoleh dari internet dan juga media informasi yang lain, sehingga dalam pembuatan bahan ajar dikemas dengan memasukkan informasi – informasi terbaru. Untuk menyiasati hal ini, dalam bahan ajar yang disusun dapat dikembangkan kemampuan peserta didik untuk menggali informasi dari luar.

4. Tinjauan Mata Pelajaran Sistem Kontrol Terprogram

Sruktur kurikulum SMK N 2 Depok Sleman menyatakan bahwa Pemrograman Logic control adalah salah satu mata pelajaran yang tergabung dalam kompetensi kejuruan di jurusan Teknik Otomasi Industri di SMK N 2 Depok Sleman. Kompetensi diartikan sebagai kemampuan yang dibutuhkan untuk melakukan atau melaksanakan pekerjaan yang dilandasi

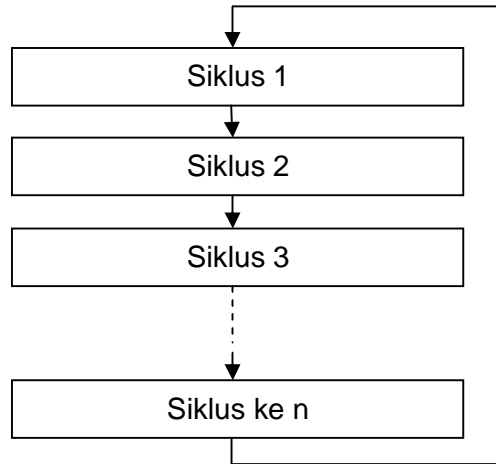
oleh pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja. Standar kompetensi dan kompetensi dasar dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Tabel kompetensi mata pelajaran sistem kontrol terprogram

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar
Sistem Kontrol Terprogram	<ol style="list-style-type: none">1. Mendeskripsikan sistem dan komponen perangkat keras PLC berdasarkan operation manual2. Mendeskripsikan Hubungan Digital I/O PLC dengan komponen eksternal3. Mendeskripsikan konfigurasi dan setup PLC4. Mendeskripsikan Area Memory PLC dan pengalamatan I/O5. Mendeskripsikan bahasa pemrograman PLC berdasarkan programming manual

PLC (*Programmable Logic Controller*) adalah suatu peralatan elektronik yang dapat digunakan sebagai sistem kendali di industri yang bekerja secara logika dan dapat diprogram. Kegiatan pembelajaran pada mata pembelajaran sistem kontrol terprogram mempelajari tentang pemrograman PLC mulai dari dasar PLC sampai dapat digunakan sebagai sistem kendali. Pemrograman sistem kendali PLC yang sederhana bisa dilakukan dengan menggunakan kombinasi logika “and”, “or” dan “not”. Akan tetapi untuk sistem yang kompleks membutuhkan suatu teknik khusus dalam pemrogramannya. Salah satu teknik pemrograman yang biasa digunakan di industri yaitu teknik pemrograman PLC sequensial. Teknik pemrograman PLC sequensial atau pemrograman tangga menurut Bolton, dalam buku *Programmable Logic Controller (PLC)* Edisi 3 merupakan

teknik pemrograman PLC yang berurutan. Teknik pemrograman sequensial PLC dapat dilihat seperti gambar dibawah ini:



Gambar 4. Gambar alur pemrograman sequensial

Sebelum memprogram PLC menggunakan teknik sequensial, orang yang akan membuat program harus mengetahui peralatan masukan dan keluaran yang akan digunakan. Setelah itu menentukan urutan kerja dari suatu sistem yang akan berjalan mulai dari siklus pertama sampai siklus terakhir.

5. ***Problem Based Learning***

a. ***Pengertian Problem Based Learning***

Menurut Eveline Siregar (2014: 120) belajar berbasis masalah adalah suatu lingkungan belajar di mana masalah mengendalikan proses belajar mengajar. Sebelum kegiatan belajar mengajar, pelajar diberikan umpan berupa masalah. Masalah diajukan agar pelajar mengetahui bahwa mereka harus mempelajari beberapa pengetahuan baru sebelum mereka memecahkan masalah tersebut. PBL berfokus pada penyajian suatu permasalahan (nyata atau simulasi) kepada siswa, kemudian siswa diminta

mencari pemecahannya melalui serangkaian penelitian dan investigasi berdasarkan teori, konsep, prinsip, yang dipelajarinya dari berbagai bidang ilmu (*multiple perspective*). Permasalahan menjadi fokus, stimulus, dan pemandu proses belajar. Semetara, guru menjadi fasilitator dan pembimbing.

Sedangkan Ibrahim dan Nur (2000: 2) dalam rusman (2014:241) mengemukakan bahwa pembelajaran berbasis masalah merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang digunakan untuk merangsang berpikir tingkat tinggi siswa dalam situasi yang berorientasi pada masalah dunia nyata, termasuk didalamnya belajar bagaimana belajar.

Pengertian *problem based learning* menurut hosnan (2014: 298) yaitu pembelajaran yang menggunakan masalah nyata (autentik) yang tidak terstruktur (*ill-structured*) dan bersifat terbuka sebagai konteks bagi peserta didik untuk mengembangkan keterampilan menyelesaikan masalah dan berfikir kritis serta sekaligus membangun pengetahuan baru. PBL menjadikan masalah nyata sebagai pemicu bagi proses belajar peserta didik sebelum mereka mengetahui konsep formal.

Dari penjelasan diatas dapat diartikan bahwa *Problem Based Learning* / pembelajaran berbasis masalah adalah pembelajaran yang menggunakan masalah nyata sebagai bahan ajar, dengan adanya masalah yang diberikan sebelum kegiatan belajar maka siswa dituntut untuk dapat memecahkan masalah tersebut. Masalah nyata dijadikan sebagai pemicu bagi proses belajar peserta didik.

b. Ciri *Problem Based Learning*

Menurut baron (2003:1) dalam rusmono (2012: 74), ciri – ciri strategi PBL yaitu (1) menggunakan permasalahan dalam dunia nyata, (2) pembelajaran dipusatkan pada penyelesaian masalah, (3) tujuan pembelajaran ditentukan oleh siswa, dan (4) guru berperan sebagai fasilitator.

Sedangkan Hosnan (2014: 300) menjelaskan bahwa ciri – ciri PBL yaitu: (1) pengajuan masalah atau pertanyaan; (2) keterkaitan dengan berbagai masalah disiplin ilmu; (3) penyelidikan yang autentik; (4) menghasilkan dan memamerkan hasil/karya; (5) kolaborasi.

Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa ciri utama dari PBL adalah pemberian permasalahan dunia nyata. Permasalahan diberikan sebagai pemacu siswa agar aktif dalam pembelajaran sehingga dapat menyelesaikan permasalahan yang diberikan baik secara mandiri ataupun berkelompok sedangkan guru berperan sebagai fasilitator.

c. Tahapan *Problem Based Learning*

Menurut Mohamad Nur (2005) yang diadaptasi oleh rusmono (2012: 81) pembelajaran dengan strategi PBL memiliki lima langkah atau tahapan yang harus dilakukan yaitu: (1) mengorganisasikan siswa kepada masalah, (2) mengorganisasikan siswa untuk belajar, (3) membantu penyelidikan mandiri dan kelompok, (4) mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya serta pameran, (5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Langkah pembelajaran berbasis masalah menurut nanang harfiah (2012: 45) yaitu: (1) guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan logistik

yang dibutuhkan, langkah ini bertujuan untuk memotivasi peserta didik terlibat dalam kreativitas pemecahan masalah yang dipilih, (2) guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut, dengan cara menetapkan topik, tugas, jadwal dan kegiatan lainnya, (3) guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah, pengumpulan data, hipotesis, dan pemecahan masalah, (4) guru membantu peserta didik dalam merencanakan menyiapkan karya yang sesuai, seperti laporan, dan membantu mereka berbagi tugas dengan temannya, (5) guru membantu peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan.

Sedangkan hosnan (2014: 301) menjelaskan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis masalah terdiri dari lima langkah yaitu: (1) orientasi siswa pada masalah; (2) mengorganisasi siswa untuk belajar; (3) membimbing penyelidikan individual dan kelompok; (4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya; (5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa langkah yang harus dilakukan pada pembelajaran berbasis masalah adalah: (1) Merumuskan masalah; (2) mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah; (3) Mengumpulkan data; (4) Mencoba menyelesaikan masalah.

6. Kurikulum 2013

Kurikulum diartikan sebagai program pendidikan yang disediakan oleh lembaga pendidikan (sekolah) bagi siswa. Berdasar pendidikan

tersebut siswa melakukan berbagai kegiatan belajar, sehingga mendorong perkembangan dan pertumbuhannya sesuai dengan tujuan pendidikan yang telah ditetapkan (Oemar Hamalik, 2008: 65).

Pengertian kurikulum oleh tim pengembang MKDP (2012: 12) kurikulum diorganisasikan menjadi dua, kurikulum adalah sejumlah rencana isi yang merupakan sejumlah tahapan belajar yang didesain untuk siswa dengan petunjuk institusi pendidikan yang isinya berupa proses yang statis ataupun dinamis dan kompetensi yang harus dimiliki. Selanjutnya, kurikulum adalah seluruh pengalaman di bawah bimbingan dan arahan dari institusi pendidikan yang membawa ke dalam kondisi belajar.

Istilah kurikulum menunjuk pada empat dimensi, yaitu: (1) kurikulum sebagai suatu ide; (2) kurikulum sebagai suatu rencana tertulis yang sebenarnya merupakan perwujudan dari kurikulum sebagai suatu ide; (3) kurikulum sebagai aktivitas atau sering disebut juga sebagai suatu realita yang secara teoretis merupakan pelaksanaan dari kurikulum sebagai rencana tertulis; (4) kurikulum sebagai hasil yang merupakan konsekuensi dari kurikulum sebagai suatu kegiatan.

Kurikulum merupakan seperangkat rencana pembelajaran yang di dalamnya memuat tujuan, isi, bahan ajar, dan metode pembelajaran yang semuanya digunakan untuk membina siswa ke arah perilaku yang diinginkan dan menilai sejauh mana perubahan perilaku tersebut telah terjadi pada siswa (Suyadi, 2014:3).

Sedangkan menurut John Franklin Bobbit (1918) dalam Imas Kurinasih (2014: 4) menjelaskan bahwa "*curriculum as an idea, has its roots in the Latin word for race-course, explaining the curriculum as the*

course of deeds and experiences through which children become the adults the should be, for succer in adult society" yang berarti kurikulum, sebagai suatu gagasan, telah memiliki akar kata bahasa latin *Race-Source*, menjelaskan kurikulum sebagai "mata pelajaran perbuatan" dan pengalaman yang dialami anak – anak sampai menjadi dewasa, agar kelak sukses dalam masyarakat orang dewasa.

Dari beberapa pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa kurikulum adalah suatu program pendidikan yang disediakan oleh suatu lembaga pendidikan untuk siswa agar terciptanya suatu kegiatan belajar mengajar dari anak – anak sampai dewasa yang sesuai dengan tujuan kegiatan pendidikan yang sudah ditetapkan

Menurut Abdul Majid (2015:1) kurikulum 2013 merupakan kurikulum berbasis kompetensi dengan memperkuat proses pembelajaran dan penilaian autentik untuk mencapai kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Penguatan proses pembelajaran dilakukan melalui pendekatan saintifik, yaitu pembelajaran yang mendorong siswa lebih mampu dalam mengamati, menanya, mencoba/mengumpulkan data, mengasosiai/menalar, dan mengkomunikasikan.

Kurikulum 2013 merupakan hasil penyempurnaan kurikulum sebelumnya, yang biasa dikenal dengan kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP) 2006, dan KTSP sendiri merupakan penyempurnaan dari kurikulum 2004 (KBK) yaitu Berbasis Kompetensi (Suyadi, 2014: 14).

a. Kompetensi Inti

Kompetensi inti (KI) merupakan terjemahan atau operasional SKL dalam bentuk kualitas yang harus dimiliki pelajar yang telah menyelesaikan

pendidikan pada satuan pendidikan tertentu atau jenjang pendidikan tertentu, kompetensi utama dikelompokkan ke dalam aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan (afektif, kognitif, dan psikomotor) yang harus dipelajari peserta didik untuk suatu jenjang sekolah, kelas dan mata pelajaran. Fungsi dari kompetensi inti yaitu sebagai unsur pengorganisasi kompetensi dasar, kompetensi inti merupakan pengikat untuk organisasi vertikal dan organisasi horizontal kompetensi dasar. Organisasi vertikal kompetensi dasar yaitu keterkaitan kompetensi dasar satu kelas atau jenjang pendidikan ke kelas / jenjang di atasnya sehingga memenuhi prinsip belajar. Sedangkan organisasi horizontal yaitu keterkaitan antara konten kompetensi dasar satu pelajaran dengan konten kompetensi dasar dari mata pelajaran yang berbeda dalam satu minggu pertemuan dan kelas yang sama sehingga terjadi proses saling memperkuat.

Menurut Muhammad Nuh (2013) kompetensi inti ibarat anak tangga yang harus ditapak oleh peserta didik untuk sampai pada kompetensi lulusan jenjang satuan pendidikan. Kompetensi inti akan meningkat sejalan dengan meningkatnya usia peserta didik sesuai dengan meningkatnya kelas. Untuk memudahkan dalam hal operasional, kompetensi inti dibagi menjadi dua yaitu sikap spiritual dan kompetensi sikap sosial. Sikap spiritual bertujuan untuk membentuk peserta didik yang beriman dan bertakwa, sedangkan sikap sosial berhubungan dengan tujuan membentuk peserta didik yang berakhlak mulia, mandiri, demokratis, dan bertanggung jawab.

Kompetensi inti tidak untuk diajarkan, akan tetapi untuk dibentuk melalui kegiatan pembelajaran pada mata pelajaran yang relevan. Setiap

mata pelajaran yang diajarkan dan dipelajari harus berkontribusi terhadap pembentukan kompetensi inti. Sehingga dapat diartikan bahwa kompetensi inti bebas dari mata pelajaran karena tidak mewakili mata pelajaran tertentu. Kompetensi inti merupakan kebutuhan peserta didik, sedangkan mata pelajaran merupakan pasokan dari kompetensi dasar yang akan diserap peserta didik melalui proses pembelajaran yang tepat menjadi kompetensi inti.

Kompetensi inti pada mata pelajaran kendali terprogram dibagi menjadi empat kelompok yang saling terkait satu sama lain, yaitu:

1). Sikap keagamaan (KI 1)

Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

2). Sikap sosial (KI 2)

Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

3). Pengetahuan (KI 3)

Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.

4). Keterampilan (KI 4)

Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

b. Kompetensi Dasar

Kompetensi dasar merupakan kompetensi setiap mata pelajaran untuk setiap kelas yang diturunkan dari kompetensi inti. Kompetensi dasar adalah konten atau kompetensi yang terdiri atas sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang bersumber pada kompetensi inti yang harus dikuasai peserta didik. Pengembangan kompetensi dasar mempertimbangkan karakteristik peserta didik, kemampuan awal, serta ciri dari suatu mata pelajaran.

c. Pembelajaran pada kurikulum 2013

Kegiatan pembelajaran pada kurikulum 2013 menggunakan pendekatan saintifik. Pembelajaran saintifik merupakan pembelajaran yang mengadopsi langkah – langkah saintis dalam membangun pengetahuan melalui metode ilmiah. Dalam kegiatan pembelajaran saintifik tidak hanya memandang hasil belajar sebagai muara akhir, akan tetapi proses pembelajaran dipandang sangat penting. Houston (1988) dalam Abdul Majid (2015: 4) menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis keterampilan proses sains menekankan pada kemampuan peserta didik dalam menemukan sendiri (*discover*) pengetahuan yang didasarkan atas pengalaman belajar, hukum – hukum, prinsip – prinsip dan generalisasi, sehingga lebih memberikan kesempatan bagi berkembangnya

keterampilan berpikir tingkat tinggi. Tahapan – tahapan yang ditempuh dalam kegiatan pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik yaitu: (1) mengamati; (2) menanya; (3) mencoba/mengumpulkan data; (4) mengasosiasi/menalar; (5) mengkomunikasikan.

- 1). Kegiatan mengamati bertujuan agar pembelajaran berkaitan erat dengan konteks situasi nyata yang dihadapi dalam kehidupan sehari – hari.
- 2). Kegiatan menanya dilakukan sebagai salah satu proses membangun pengetahuan siswa dalam bentuk konsep, prinsip, prosedur, hukum dan teori, hingga berfikir metakognitif agar siswa memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi secara kritis, logis, dan sistematis. Proses menanya dilakukan melalui kegiatan diskusi dan kerja kelompok serta diskusi kelas.
- 3). Kegiatan mencoba/mengumpulkan data/informasi bermanfaat untuk meningkatkan keingintahuan siswa untuk memperkuat pemahaman konsep dan prinsip/ prosedur dengan mengumpulkan data, mengembangkan kreativitas, dan keterampilan prosedural. Kegiatan ini mencakup merencanakan, merancang, dan melaksanakan kegiatan, serta memperoleh, menyajikan, dan mengolah data/informasi. Pemanfaatan sumber belajar termasuk teknologi informasi dan komunikasi sangat disarankan dalam kegiatan ini.
- 4). Kegiatan mengasosiasi bertujuan untuk membangun kemampuan berpikir dan bersikap ilmiah. Data yang sudah diperoleh dibuat klasifikasi, diolah, dan ditemukan hubungan – hubungan yang spesifik. Kegiatan pembelajaran dapat dirancang oleh guru melalui situasi yang direayasa dalam kegiatan tertentu sehingga siswa melakukan aktivitas antara lain menganalisis data, mengelompokkan, membuat kategori, menyimpulkan,

dan memprediksi/ mengestimasi dengan memanfaatkan lembar kerja diskusi atau praktik.

- 5). Kegiatan menyampaikan adalah sarana untuk menyampaikan hasil dalam bentuk lisan, tulisan, gambar/ sketsa, diagram, atau grafik. Kegiatan ini dilakukan agar siswa mampu mengkomunikasikan pengetahuan, keterampilan, dan penerapannya, serta kreasi siswa melalui presentasi, membuat laporan, dan atau untuk karya.

Menurut sudarwan dalam abdul majid (2014: 194) pembelajaran pada kurikulum 2013 yang menekankan pendekatan saintifik mempunyai ciri – ciri: penonjolan dimensi pengamatan, penalaran, penemuan, pengabsahan, dan penjelasan tentang suatu kebenaran. Proses pembelajaran dapat dikatakan ilmiah jika memenuhi syarat: (1) substansi atau materi pembelajaran berbasis pada fakta atau fenomena yang dapat dijelaskan dengan logika atau penalaran tertentu, bukan hanya sebatas kira – kira, khayalan, legenda atau dongeng semata. (2) penjelasan guru, respon peserta didik, dan interaksi edukatif guru – peserta didik terbebas dari prasangka yang serta-merta, pemikiran subjektif, atau penalaran yang menyimpang dari alur berpikir logis. (3) mendorong dan menginspirasi peserta didik berpikir secara kritis, analitis dan tepat dalam mengidentifikasi substansi atau materi pembelajaran. (4) mendorong dan menginspirasi peserta didik berpikir berdasarkan hipotesis dalam melihat perbedaan, kesamaan, dan tautan satu sama lain dari substansi atau materi pembelajaran. (5) mendorong dan menginspirasi peserta didik mampu memahami, menerapkan, dan mengembangkan pola berpikir yang rasional dan objektif dalam merespons substansi atau materi

pembelajaran. (6) berbasis pada konsep, teori, dan fakta empiris yang dapat dipertanggung jawabkan. (7) tujuan pembelajaran dirumuskan secara sederhana dan jelas namun menarik sistem penyajiannya.

7. Penelitian Pengembangan

Meredith D. Gall, Joyce P. Gall, dan Walter R. Borg (2003: 569) mendefinisikan *“Educational R & D is an industry-based development model in which the findings of research are used to design new products and procedures, which then are systematically field-tested, evaluated, and refined until they meet specified criteria of effectiveness, quality, or similar standards”*. Pengertian diatas menjelaskan bahwa penelitian pengembangan merupakan model penelitian pengembangan yang digunakan untuk merancang produk dan prosedur baru yang kemudian secara sistematis dilakukan uji lapangan, evaluasi dan penyempurnaan sampai memenuhi kriteria keefektifan, kualitas, dan standar yang sama.

Anik Ghufon, dkk (2007:5) menjelaskan bahwa penelitian pengembangan dalam bidang pendidikan merupakan penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan dan pembelajaran untuk meningkatkan dan mengembangkan mutu pendidikan dan pembelajaran secara efektif dan adaptabel. Produk penelitian ini diharapkan dapat dipakai untuk meningkatkan dan mengembangkan mutu pendidikan dan pembelajaran.

Borg dan Gall yang dikutip oleh Anik Ghufon, dkk (2007:9) mendesain model pengembangan terdiri dari sepuluh langkah yang terdiri dari (a) studi pendahuluan dan pengumpulan data; (b) perencanaan penelitian; (c) pengembangan produk awal; (d) uji coba lapangan awal; (e)

revisi untuk menyusun produk utama (revisi uji coba lapangan awal); (f) uji coba lapangan utama; (g) revisi untuk menyusun produk operasional (revisi uji coba lapangan utama); (h) uji coba lapangan operasional; (i) revisi produk final (revisi uji coba lapangan operasional); dan (j) diseminasi dan implementasi produk hasil pengembangan. Kesepuluh langkah tersebut oleh Anik Ghufro, dkk (2007:10) dikelompokkan atau diringkas menjadi empat langkah penelitian yaitu studi pendahuluan, pengembangan, uji lapangan, dan diseminasi.

a. Studi pendahuluan

Studi pendahuluan merupakan langkah awal dalam melaksanakan penelitian pengembangan model ini. Studi pendahuluan dilakukan dalam dua bentuk yaitu studi pustaka dan studi lapangan. Studi pustaka dapat dilakukan dengan menganalisis penelitian terdahulu ataupun memahami teori-teori yang sudah ada mengenai masalah pendidikan dan pembelajaran yang terjadi. Studi lapangan dilakukan untuk mengetahui kondisi nyata di lapangan sebagai tempat berlangsungnya aktivitas pendidikan dan pembelajaran yang dijadikan pusat perhatian peneliti.

b. Pengembangan

Ketika telah ditemukan solusi alternatif pada studi pendahuluan sudah ditetapkan, kemudian peneliti melakukan pengembangan awal produknya. Pengembangan produk awal dapat dilakukan dengan membuat sendiri atau memodifikasi terhadap produk-produk pendidikan dan pembelajaran yang sudah ada. Apabila produk pengembangan awal telah selesai, maka produk tersebut perlu dikonsultasikan ke ahli, baik ahli media

maupun ahli materi. Target akhir tahap pengembangan adalah draft produk yang hipotetik dan siap diujikan dilapangan.

c. Uji coba lapangan

Ada tiga bentuk uji coba lapangan yang dilakukan secara berurutan dalam penelitian pengembangan ini. Uji coba lapangan yang dilakukan meliputi, uji coba lapangan awal, uji coba lapangan utama, dan uji coba lapangan operasional. Uji coba lapangan awal bertujuan untuk memperoleh bukti empirik tentang unjuk kerja proses pelaksanaan atau prosedur kerja dari produk secara terbatas. Uji coba lapangan utama bertujuan untuk mengetahui tingkat unjuk kerja proses pelaksanaan produk dan dampak kemajuan yang diperoleh sebagai hasil dari pelaksanaan produk tersebut. Uji coba lapangan operasional merupakan uji coba lapangan untuk mengetahui tingkat pemahaman materi dan kemudahan dalam penggunaan produk yang dikembangkan tanpa melibatkan kehadiran peneliti.

d. Diseminasi Produk Hasil Pengembangan

Inti kegiatan pada tahap ini adalah melakukan sosialisasi produk hasil pengembangan supaya produk bisa dipakai masyarakat luas, misalnya presentasi hasil dalam forum ilmiah atau sosialisasi.

B. Penelitian yang Relevan

Hasil Penelitian Sri Handayani (2013, vii) dengan judul Pengembangan Modul Pembelajaran Pembuatan Bebe Anak Untuk Siswa kelas X SMK Negeri 1 Pengasih. Penelitian ini merupakan jenis penelitian R&D (*Research and Development*/Penelitian Pengembangan). Penelitian yang dilakukan menggunakan model pengembangan Borg & Gall yang

dikutip dalam Tim Puslitjaknov (2008:11). Tahapan-tahapan dari penelitian ini meliputi analisis produk, pengembangan, validasi ahli dan revisi, tahap uji coba lapangan skala kecil, uji coba lapangan skala besar dan hasil akhir produk. Penelitian skala kecil melibatkan 2 siswa dipilih secara *purposive sampling* sebagai uji coba lapangan skala kecil dan 31 siswa kelas X Busana Butik 2 SMK Negeri 1 Pengasih sebagai uji coba skala besar. Hasil penelitian skala besar dari 31 siswa menunjukkan bahwa 43,5% dalam kategori sangat setuju, 56,5% dalam kategori setuju.

Hasil Penelitian Agus Wibowo (2103, viii) dengan judul Pengembangan Media Pembelajaran Modul Perakitan Komputer Pada Mata Pelajaran TIK Untuk Siswa Kelas X di SMA N 1 Bantul. Metode penelitian yang digunakan yaitu penelitian dan pengembangan (*Research & Development*). Pengembangan produk dilakukan melalui beberapa tahap yaitu: studi pendahuluan, perencanaan, pengembangan produk awal, revisi desain, uji coba lapangan awal, revisi I, uji coba lapangan utama, revisi II, uji coba lapangan operasional, revisi produk akhir dan penyempurnaan produk. Hasil uji lapangan memperoleh rata-rata skor keseluruhan sebesar 4,10. Standar kelayakan modul apabila skor rata-rata keseluruhan tidak kurang dari standar minimal yaitu baik.

Hasil penelitian dari Resita Arum Fitria (2013, vii) dengan judul Pengembangan Modul IPA Terpadu Berbasis Pendekatan Inkuiri Terbimbing dengan Tema Belajar Mikroskop yang Mudah dan Menyenangkan Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses SAINS Siswa SMP/Mts. Penelitian yang dilakukan yaitu penelitian pengembangan (R&D) dengan model 4-D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*)

namun penelitian yang dilaksanakan sampai tahap *Developt* saja. Data uji coba lapangan operasional digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap modul IPA terpadu serta mengetahui peningkatan keterampilan proses sains sebelum dan saat menggunakan modul IPA terpadu tersebut. Data peningkatan keterampilan proses sains siswa diperoleh melalui selisih nilai rata-rata sebelum dan saat menggunakan modul IPA terpadu menggunakan gain skor. Hasil penelitian pengembangan menunjukkan bahwa dihasilkan produk berupa kelayakan modul IPA terpadu berbasis inkuiri terbimbing dengan kategori sangat baik menurut dosen ahli dan guru IPA, pada uji lapangan operasional pada kelas VIII C diperoleh hasil kelayakan modul IPA terpadu kategori nilai baik sedangkan hasil peningkatan keterampilan proses sains diperoleh nilai gain skor $0,3 < g < 0,7$ sehingga kategori pengingkatannya adalah sedang.

C. Kerangka Berpikir

Modul pembelajaran merupakan salah satu bahan ajar yang digunakan untuk membantu siswa belajar secara aktif dan mandiri. Pengembangan modul pembelajaran berbasis masalah diharapkan dapat membantu siswa dan guru dalam kegiatan pembelajaran. Proses pengembangan modul dengan menitik beratkan penambahan salah satu teknik dalam memprogram PLC yaitu teknik sequensial. Teknik sequensial akan memudahkan siswa dalam membuat program PLC yang kompleks.

Draft modul pembelajaran yang dibuat diujikan terlebih dahulu oleh ahli media dan materi untuk mengetahui kelayakan modul tersebut. Setelah dinyatakan layak, modul diterapkan dalam kegiatan proses pembelajaran.

Penerapan ini bertujuan untuk mengetahui unjuk kerja modul pembelajaran, dengan demikian akan diketahui layak/tidaknya modul pembelajaran jika digunakan sebagai bahan ajar. Keseluruhan rangkaian uji coba tersebut dilakukan dengan menggunakan angket. Rangkaian uji coba tersebut pada akhirnya akan menghasilkan sebuah modul pembelajaran yang diharapkan akan dapat bermanfaat bagi siswa dan guru.

Modul pembelajaran di sekolah cenderung hanya fokus pada suatu materi sehingga ketika siswa dihadapkan pada suatu hal yang baru akan mengalami kesulitan. Anggapan siswa yang berfikir bahwa pemrograman PLC merupakan suatu hal yang sulit sehingga kurangnya minat siswa ketika mengikuti kegiatan pembelajaran di kelas. Modul ini akan menjelaskan tentang teknik dalam memprogram PLC yang biasa digunakan di industri, sehingga ketika siswa terjun di dunia industri tidak mengalami gagap teknologi.

Pengembangan modul pembelajaran memungkinkan siswa untuk belajar mandiri tanpa harus menunggu guru menyampaikan materi yang diajarkan. Hal ini bertujuan agar peserta didik dapat mengembangkan kemampuan kognitif, afektif dan psikomotorik secara mandiri.

Modul pembelajaran yang sudah dihasilkan akan melalui proses validasi dan uji lapangan sebelum digunakan sebagai media pembelajaran. Uji coba dilakukan agar kekurangan yang terdapat pada modul dapat diperbaiki sehingga dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Kelompok yang akan dilakukan untuk uji coba produk yaitu siswa SMK N 2

Depok Sleman program keahlian teknik otomasi industri kelas XI dan untuk memvalidasi produk yaitu guru dan dosen ahli di bidang materi dan media.

D. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana implementasi pengembangan modul pembelajaran operasi dasar PLC dan pemrograman PLC dengan teknik sequensial berbasis masalah di SMK N 2 Depok Sleman yang dapat diterapkan pada proses pembelajaran sistem kontrol terprogram?
2. Bagaimana kelayakan modul pembelajaran operasi dasar PLC dan pemrograman PLC dengan teknik sequensial berbasis masalah di SMK N 2 Depok Sleman dilihat dari aspek materi, media dan unjuk kerja modul yang dapat diterapkan pada proses pembelajaran kompetensi sistem kontrol terprogram?
3. Berapa besar peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan modul pembelajaran operasi dasar PLC dan pemrograman PLC dengan teknik sequensial berbasis masalah pada kegiatan pembelajaran kompetensi sistem kontrol terprogram?

BAB III

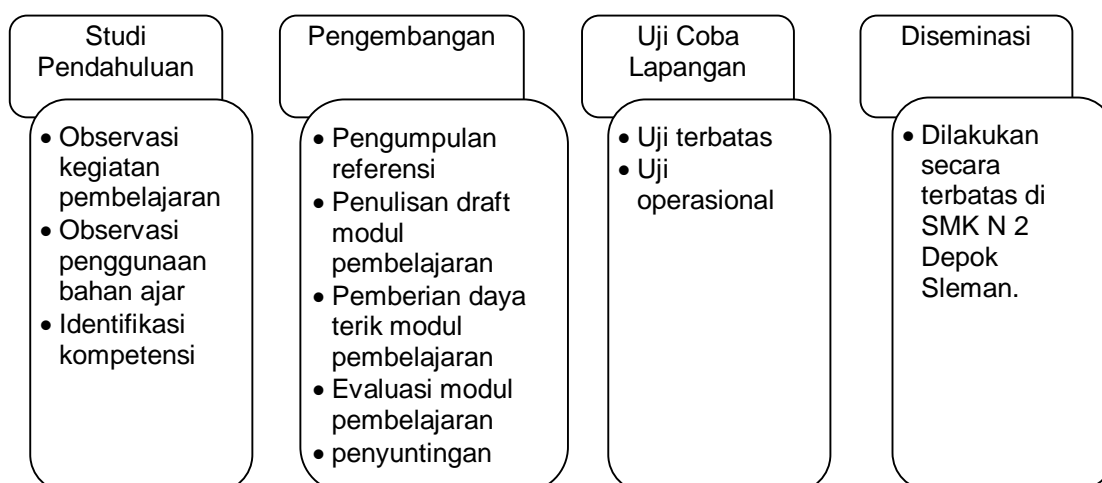
METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Penelitian yang dikembangkan yaitu penelitian pengembangan atau *Research & Development (R&D)*. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran pemrograman PLC yang disesuaikan dengan kurikulum 2013 dengan menitik beratkan pada kegiatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik.

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan yang digunakan pada penelitian ini menyesuaikan model pengembangan dari Borg & Gall yang telah diadaptasi oleh Anik Ghuftron. Prosedur pada pengembangan ini memiliki empat tahapan secara garis besar yaitu: (1) studi pendahuluan; (2) pengembangan; (3) uji coba lapangan; dan (4) diseminasi. Setiap tahap dijelaskan sebagai berikut.



Gambar 4. Gambar alur prosedur pengembangan

1. Studi pendahuluan

Kegiatan yang dilakukan adalah melakukan observasi terhadap proses pembelajaran mata pelajaran *Programmable Logic Control* kelas XI program keahlian Teknik Otomasi Industri di SMK N 2 Depok Sleman. Observasi ditekankan pada kegiatan pembelajaran, penggunaan bahan ajar, dan kompetensi yang harus dicapai. Hasil observasi dijadikan sebagai dasar pengembangan modul pembelajaran.

2. Pengembangan

Pengembangan produk meliputi (1) pengumpulan referensi, (2) penulisan draft modul pembelajaran, (3) pemberian daya tarik modul pembelajaran, (4) evaluasi modul pembelajaran, dan (5) penyuntingan. Produk modul pembelajaran yang disusun menggunakan bahasa yang komunikatif sehingga mempermudah peserta didik belajar. Modul Pembelajaran yang dikembangkan, selanjutnya dikonsultasikan kepada dosen pembimbing dan dilanjutkan dengan validasi oleh ahli media dan ahli materi untuk uji coba lapangan awal. Tahapan ini menghasilkan modul pembelajaran yang siap diujicobakan.

3. Uji coba lapangan

Ada tiga bentuk uji lapangan yang dilakukan terhadap modul pembelajaran sebagai hasil pengembangan. Uji coba lapangan yang dilakukan adalah uji coba lapangan awal, uji terbatas, dan uji operasional. Setiap uji coba lapangan dilaksanakan, maka dilaksanakan pula kegiatan revisi sampai ditemukan produk modul pembelajaran yang mantap. Akan tetapi dalam penelitian ini untuk uji coba lapangan awal dilakukan terbatas pada ahli materi dan ahli media.

4. Diseminasi

Diseminasi modul pembelajaran Pemrograman Logic Control berbasis masalah yang dikembangkan dilakukan secara terbatas di SMK N 2 Depok Sleman program keahlian Teknik Otomasi Industri.

C. Waktu dan Tempat

1. Waktu Penelitian

Penelitian pengembangan modul pembelajaran pemrograman logic control berbasis masalah dimulai dari bulan November – Desember 2015.

2. Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di SMK N 2 Depok Sleman program keahlian Teknik Otomasi Industri.

D. Responden Penelitian

Responden penelitian ini ditujukan kepada para ahli materi Pemrograman PLC dan ahli media. Ahli materi dibagi menjadi dua orang ahli yaitu salah satu dosen ahli materi Pemrograman PLC Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta dan guru di program keahlian Teknik Otomasi Industri SMK N 2 Depok Sleman yang menguasai mata pelajaran kontrol terprogram. Ahli media yaitu salah satu dosen Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, dan guru di program keahlian Teknik Otomasi Industri SMK N 2 Depok Sleman yang menguasai mata pelajaran kontrol terprogram.

E. Metode dan Alat Pengumpul Data

1. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah observasi, penyebaran angket, dan pemberian test di SMK N 2 Depok Sleman khususnya pada Program Keahlian Teknik Otomasi Industri.

a. Observasi

Observasi di SMK N 2 Depok Sleman dilakukan dengan wawancara kepada guru mata pelajaran yang bersangkutan. Wawancara bertujuan untuk mengetahui kurikulum yang digunakan, silabus pembelajaran beserta penggunaan modul pembelajaran yang digunakan.

b. Angket

Angket ini digunakan untuk mendapatkan data mengenai unjuk kerja dari modul pembelajaran operasi dasar PLC dan pemrograman PLC dengan teknik sequensial berbasis masalah. Unjuk kerja modul pembelajaran dari aspek materi, aspek media, keterbacaan, dan proses pembelajaran. Angket yang berkenaan dengan unjuk kerja modul pembelajaran akan diperuntukan bagi ahli media, ahli materi, dan siswa. Penyusunan angket dilakukan berdasarkan kisi-kisi yang telah di validasi oleh para ahli.

c. Tes

Digunakan untuk mengukur penguasaan kompetensi siswa sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran menggunakan modul. Tes disusun oleh peneliti berdasarkan indikator-indikator kompetensi yang sesuai dengan silabus, selanjutnya divalidasi ketika *expert judgement* sebelum

diuji coba kepada siswa. Tes yang diberikan sebelum dan sesudah perlakuan berupa tes tertulis dengan bentuk soal pilihan ganda.

2. Alat Pengumpul Data

a. Lembar Observasi

Lembar Observasi digunakan untuk mengobservasi kegiatan pembelajaran, penggunaan bahan ajar, dan kompetensi yang harus dicapai. Kisi – kisi lembar observasi sebagai berikut:

Tabel 2. Tabel kisi – kisi observasi

No.	Aspek	Indikator
1.	Kegiatan Pembelajaran	Penggunaan waktu.
		Penyampaian materi.
		Perilaku siswa di dalam kelas.
		Perilaku siswa di luar kelas.
2.	Penggunaan bahan ajar	Bahan belajar pegangan siswa.
		Bahan ajar pegangan guru.
3.	Kompetensi yang harus dicapai.	Standar kompetensi.
		Kompetensi dasar.

b. Angket

Instrumen angket disusun dengan menggunakan skala Likert empat pilihan. Skala Likert empat pilihan dipilih karena mempunyai variabilitas respon lebih lengkap dibandingkan dengan skala Likert tiga pilihan sehingga mampu mengungkapkan lebih maksimal perbedaan sikap responden. Selain itu, dengan pilihan yang genap maka tidak ada peluang responden untuk bersikap netral sehingga menjadikan responden menentukan sikap terhadap pernyataan dalam instrumen. Kisi-kisi

instrumen yang digunakan untuk menilai modul pembelajaran Pemrograman PLC berbasis masalah yang dikembangkan sebagai berikut.

1) Instrumen Uji Unjuk kerja oleh Ahli Materi

Instrumen yang digunakan ahli materi ditinjau dari aspek

Tabel 3. Tabel aspek penilaian oleh ahli materi

NO	Aspek	Indikator
1.	<i>Self instruction</i>	Pengemasan materi pembelajaran
		Materi pembelajaran didukung dengan contoh dan ilustrasi
		Ketersediaan soal-soal dan tugas untuk mengukur penguasaan peserta didik
		Materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas atau konteks kegiatan dan lingkungan peserta didik
		Penggunaan bahasa yang sederhana dan komunikatif
		Ketersediaan rangkuman materi pembelajaran
2.	<i>Self contained</i>	Modul pembelajaran memuat kompetensi inti
		Memuat seluruh materi pembelajaran satu standar kompetensi atau kompetensi dasar secara utuh.
3.	Berdiri sendiri (<i>Stand alone</i>)	Tidak tergantung pada bahan ajar/media lain.
4.	<i>Adaptive</i>	Dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta fleksibel/luwes digunakan di berbagai perangkat keras (hardware).
5.	<i>User friendly</i>	Instruksi mudah digunakan.
		Informasi mudah digunakan

2) Instrumen Uji Unjuk kerja oleh Ahli Media

Instrumen yang digunakan ahli media ditinjau dari aspek

Tabel 4. Tabel aspek penilaian oleh ahli media

No	Aspek	Indikator
1.	Format	Kemudahan membaca bentuk dan ukuran huruf
		Format kolom.
		Format kertas.
		Penggunaan <i>icon</i> .
		Perbandingan huruf yang proporsional antar judul, subjudul dan isi naskah.
		Spasi kosong
		Spasi antar teks
2.	Organisasi	Kelengkapan bagian-bagian modul.
		Penggunaan peta/bagan yang menggambarkan cakupan materi.
		Urutan materi pembelajaran.
		Penempatan naskah, gambar dan ilustrasi.
		Susunan dan alur antar bab, antar unit dan antar paragraph.
3.	Daya tarik	Keserasian kombinasi warna, gambar (ilustrasi), bentuk dan ukuran huruf pada bagian cover.
		Pemberian gambar ilustrasi, pencetakan huruf tebal, miring, garis bawah atau warna pada bagian isi modul.
		Pengemasan 5 M (mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, mengkomunikasikan)
		Pengemasan tugas dan latihan.
4.	Konsistensi	Konsistensi bentuk dan huruf dari halaman ke halaman.
		Konsistensi spasi.
		Konsistensi tata letak pengetikan.

3) Instrumen Unjuk Kerja oleh Siswa

Tabel 5. Tabel aspek penilaian oleh siswa

No	Aspek	Indikator
1.	Media	1. Keterbacaan teks atau tulisan.
		2. Gambar dan ilustrasi.
		3. Kemenarikan sampul.
		4. Komposisi warna.
2.	Materi	1. Relevansi materi modul.
		2. Soal-soal yang ditampilkan.
3.	Bahasa	1. Bahasa yang digunakan.
4.	Pembelajaran modul	1. Kegiatan pembelajaran.
		2. Ketertarikan pada modul.

c. Tes

Instrumen tes dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui kemampuan awal dengan pretest dan akhir dengan posttest yang diberikan sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran menggunakan modul. Pretest dan posttest digunakan untuk mengetahui besar peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan modul pembelajaran. Instrumen tes berupa pertanyaan-pertanyaan pilihan ganda yang dapat digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa. Lembar instrumen berupa tes ini berisi soal-soal tes yang terdiri atas butir-butir soal.

Tabel 6. Tabel kisi – kisi instrument tes

Kompetensi Dasar	Nomor Butir
Sistem dan komponen perangkat keras PLC berdasarkan operation manual	1, 2, 3, 4, 7, 12, 29
Area Memory PLC dan pengalaman I/O	5, 6, 10
Bahasa pemrograman PLC berdasarkan programming manual	8, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 26, 27, 28, 30
Konfigurasi dan setup PLC	23, 24, 25

3. Validitas

Suatu instrumen dapat dikatakan valid apabila mampu mengukur sesuatu sesuai dengan yang diharapkan. Instrumen dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur unjuk kerja modul pembelajaran. Validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas logis.

Setelah tahap validitas logis telah selesai, selanjutnya dilakukan validitas ahli. Validasi oleh ahli dilakukan untuk memberi kepastian bahwa produk awal yang dikembangkan telah layak diujicobakan kepada siswa. Ahli yang digunakan dalam penelitian ini adalah 2 ahli media dan 2 ahli materi. Ahli media memberikan penilaian, komentar, saran, dan revisi terhadap produk dari aspek media, sedangkan ahli materi memberikan penilaian, komentar, saran, dan revisi terhadap produk dari aspek materi. Produk yang dinyatakan layak oleh ahli media dan ahli materi, selanjutnya dilakukan uji coba kepada siswa.

4. Reliabilitas

Reliabilitas mengacu pada keandalan dari sebuah angket. Angket dapat dikatakan reliable jika dapat digunakan untuk mengukur obyek yang sama berkali – kali dan tetap menghasilkan data yang sama. Pengujian reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan bantuan perangkat lunak berupa *Microsoft Excel* dan SPSS. Uji reliabilitas menggunakan rumus *alpha*, pengujian digunakan untuk menguji reliabilitas angket yang diberikan kepada siswa. Rumus ini dipilih karena instrument yang diberikan kepada siswa berupa angket dengan empat variasi jawaban. Rumus alpha sebagai berikut:

$$R_{11} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Keterangan:

R_{11} = reliabilitas angket

k = banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal

$\sum \sigma_b^2$ = jumlah varians butir

σ_t^2 = varians total

Nilai reliabilitas saat pengumpul data yang telah diuji akan menentukan tingkat reliabilitas dari angket tersebut. Kategori koefisien reliabilitas angket menurut Triton (2006: 248) sebagai berikut

Tabel 7. Tabel reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Tingkat Reliabilitas
0,00 s/d 0,20	Kurang Reliabel
0,20 s/d 0,40	Agak Reliabel
0,40 s/d 0,60	Cukup Reliabel
0,60 s/d 0,80	Reliabel
0,80 s/d 1,00	Sangat Reliabel

Perhitungan reliabilitas pada penelitian ini mendapatkan tiga hasil, yaitu reliabilitas untuk ahli materi sebesar 0,625 termasuk kategori reliabel. Reliabilitas untuk ahli media sebesar 0,609 termasuk kategori reliabel. Reliabilitas untuk siswa sebesar 0,678 termasuk kategori reliabel.

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dilakukan dengan analisis deskriptif. Data yang dianalisis meliputi:

1. Analisis Kelayakan produk pembelajaran:
 - a. Tabulasi semua data yang diperoleh untuk setiap pernyataan setiap aspek dari butir penilaian yang tersedia dalam instrumen penilaian!
 - b. Hitunglah rerata skor dari setiap pernyataan masing-masing aspek dengan menggunakan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

Keterangan :

\bar{X} = rerata skor
 $\sum X$ = jumlah skor
 n = jumlah penilai

- c. Hitunglah rerata skor total dari setiap pernyataan masing-masing aspek dengan menggunakan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

Keterangan :

\bar{X} = rerata skor total
 $\sum X$ = jumlah rerata skor
 n = jumlah pernyataan

- d. Mengubah rerata skor menjadi nilai dengan kriteria.

Nilai dengan kriteria diperoleh dengan urutan sebagai berikut:

- 1). Menentukan skor tertinggi (ideal) setiap butir pernyataan

Penelitian ini menggunakan skala Likert empat pilihan sehingga skor tertinggi setiap butir pernyataan adalah 4.

- 2). Menentukan skor terendah butir pernyataan

Skor terendah butir pernyataan dalam penelitian ini adalah 1.

3). Menentukan jumlah kelas

Penelitian ini menggunakan skala Likert empat pilihan sehingga jumlah kelas adalah 4.

4). Menentukan jarak interval setiap kelas

Untuk menentukan jarak interval setiap kelas digunakan rumus sebagai berikut:

$$Jarak\ Interval = \frac{Skor\ tertinggi - Skor\ terendah}{Jumlah\ kelas\ interval}$$

$$Jarak\ Interval = \frac{4 - 1}{4}$$

$$Jarak\ Interval = 0,75$$

5). Membuat tabel klasifikasi kriteria

- a) Tabel klasifikasi kriteria disusun berdasarkan jarak interval di atas.
- b) Jumlah kelas klasifikasi kriteria sesuai dengan jumlah kelas yang ditentukan sebelumnya, yaitu 4
- c) Nilai terendah pada tabel klasifikasi kriteria sesuai dengan skor terendah setiap butir pernyataan, yaitu 1
- d) Nilai tertinggi pada tabel klasifikasi kriteria sesuai dengan skor tertinggi setiap butir pernyataan, yaitu 4

Jadi, tabel klasifikasi kriteria untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 8. Tabel klasifikasi kriteria

Rerata Skor Jawaban	Klasifikasi Kriteria
3,25 – 4	Sangat Layak
2,5 – 3,25	Layak
1,75 – 2,5	Cukup Layak
1,0 – 1,75	Tidak Layak

Modul pembelajaran dinyatakan layak jika hasil penelitian untuk uji unjuk kerja reratanya memberikan hasil akhir pada kriteria “Cukup Layak”.

2. Analisis Peningkatan Hasil Pembelajaran

Peningkatan ketercapaian hasil pembelajaran siswa dianalisis secara deskriptif. Berdasarkan penilaian ketercapaian hasil pembelajaran siswa, maka dapat dibandingkan sebelum dan sesudah menggunakan modul pembelajaran operasi dasar PLC dan pemrograman PLC dengan teknik sequensial berbasis masalah. Yang dimaksud dengan nilai sebelum menggunakan modul yaitu nilai yang diperoleh saat siswa melakukan kegiatan pembelajaran seperti biasa tanpa diberi perlakuan menggunakan modul. *Gain score* yang dihitung berupa gain ternormalisasi yang diperoleh dengan menggunakan rumus menurut Hake (1999:1)

$$G = \frac{X_2 - X_1}{X_{max} - X_1}$$

Keterangan:

X_1 = skor sebelum menggunakan modul

X_2 = skor saat menggunakan modul

X_{max} = skor maksimal

Tinggi rendahnya gain menurut Hake (1999:1) dapat diklasifikasi sebagai berikut:

Tabel 9. Tabel klasifikasi N-Gain

Besar penguatan	Kategori penguatan
$\geq 0,7$	Tinggi
$\geq 0,3 - 0,7$	Sedang
$< 0,3$	Rendah

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Proses dan Hasil Pengembangan Produk

Penelitian dan pengembangan modul pembelajaran ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan, unjuk kerja dari modul pembelajaran yang sudah dibuat dan besar peningkatan hasil belajar setelah menggunakan modul. Kelayakan modul ditentukan oleh ahli materi dan ahli media. Unjuk kerja modul dapat diketahui dari penerapan modul pada proses pembelajaran menggunakan penilaian angket, dan besar peningkatan hasil belajar setelah menggunakan modul menggunakan penilaian pretest dan posttest.

Proses pengembangan produk melalui beberapa langkah yang harus dilaksanakan.

1. Studi Pendahuluan

a. Observasi kegiatan pembelajaran

Observasi kegiatan pembelajaran dilakukan dengan cara mengikuti kegiatan pembelajaran dari awal sampai akhir. Kegiatan pembelajaran dimulai dengan berdoa, kemudian guru mengabsen siswa, setelah selesai mengabsen dilanjutkan dengan menanyakan kegiatan pembelajaran sebelumnya, pemberian motivasi yang berhubungan dengan kegiatan pembelajaran juga diberikan agar siswa semangat dalam mengikuti kegiatan pembelajaran dilanjutkan dengan pemberian materi pembelajaran. Materi diberikan dengan metode ceramah dan kegiatan mencatat materi, sebelum selesai kegiatan pembelajaran guru menanyakan kembali

kegiatan pembelajaran yang sudah berlangsung dan ditutup dengan berdoa.

Kegiatan praktek akan dilaksanakan setelah semua materi diberikan kepada siswa. Kegiatan praktek dilakukan dengan cara bergantian dikarenakan keterbatasan media pembelajaran yang ada, siswa yang tidak praktek akan menunggu sambil mempelajari kembali materi yang akan dipraktikkan.

b. Observasi penggunaan bahan ajar

Fasilitas pembelajaran terkait mata pelajaran sistem kontrol terprogram masih kurang memadai, hal ini dapat dilihat dari jumlah PLC omron yang tersedia untuk kegiatan pembelajaran, jumlah PLC yang terbatas menuntut siswa untuk antri ketika praktek menggunakan PLC, dan siswa yang belum praktek cenderung mengisi dengan mengerjakan tugas atau belajar untuk mata pelajaran selanjutnya, sedangkan media pembelajaran praktek elektro pneumatik hanya terdiri dari dua unit. Ketika praktek elektro pneumatik menggunakan kendali PLC akan antri lebih lama karena keterbatasan media pembelajaran. Buku pegangan untuk guru cenderung menggunakan buku seadanya, ketika menjelaskan dasar PLC guru akan menggunakan buku pemrograman PLC, ketika lebih ke aplikasi dari PLC guru menggunakan buku yang lain. Sedangkan siswa tidak memiliki buku pegangan sehingga siswa kekurangan bahan untuk belajar di sekolah maupun di rumah.

c. Identifikasi kompetensi

Pada kegiatan mengidentifikasi kompetensi mata pelajaran sistem kontrol terprogram peneliti tidak mengalami permasalahan. Kompetensi

dasar pada mata pelajaran sistem kontrol terprogram yaitu: (1) Mendeskripsikan sistem dan komponen perangkat keras PLC berdasarkan operation manual; (2) Mendeskripsikan Hubungan Digital I/O PLC dengan komponen eksternal; (3) Mendeskripsikan konfigurasi dan setup PLC; (4) Mendeskripsikan Area Memory PLC dan pengalamatan I/O; (5) Mendeskripsikan bahasa pemrograman PLC berdasarkan programming manual.

2. Pengembangan

a. Pengumpulan referensi

Pengumpulan referensi disesuaikan dengan kompetensi dasar dari mata pelajaran sistem kontrol terprogram agar dalam pembuatan modul tidak keluar dari tujuan pembelajaran. Berikut beberapa sumber referensi yang digunakan:

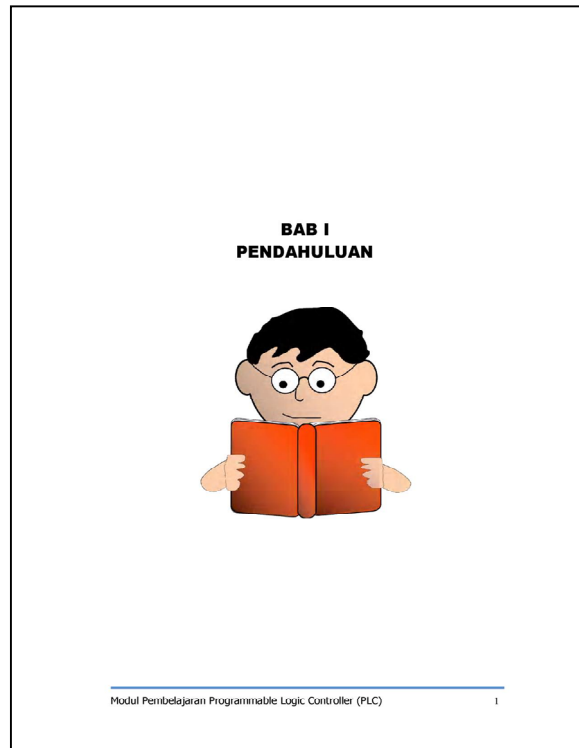
- 1). http://www.4shared.com/postDownload/24C2ERXE/02_modul_pembelajaran_plc.html. diakses pada tanggal 5 Maret 2015 jam 14.00.
- 2). _____. *Modul pembelajaran PLC SMK N 2 Pengasih*.
- 3). Bolton, W. (2004). *Pemrograman Logic Controller (PLC) : Sebuah Pengantar*. (Alih Bahasa: Irzam Harmein. Jakarta : Erlangga
- 4). <https://juare97.wordpress.com/2007/10/20/plc-programmable-logic-controller/>. diakses pada tanggal 5 Maret 2015 jam 14.00.
- 5). <https://ardiansite.files.wordpress.com/2010/02/bahan-ajar-tmd218-pneumatik-hidrolik.pdf>. diakses pada tanggal 5 Maret 2015 jam 14.00.
- 6). <http://deditrilaksono.blogspot.com/2013/04/contoh-soal-plc-tentang-komunikasi-plc.html>. diakses pada tanggal 5 Maret 2015 jam 14.00.

- 7). <http://elinsmkamga.blogspot.com/2013/12/1.html>. diakses pada tanggal 5 Maret 2015 jam 14.00.
- 8). http://industrial.omron.com.br/uploads/arquivos/CP1E_20___W479-E1-03_HARDWARE.pdf. diakses pada tanggal 5 Maret 2015 jam 14.00.
- 9). Sudarwati. (2014). *Pathway to English: Program Peminatan*. Jakarta : Erlangga

b. Penulisan draft modul pembelajaran

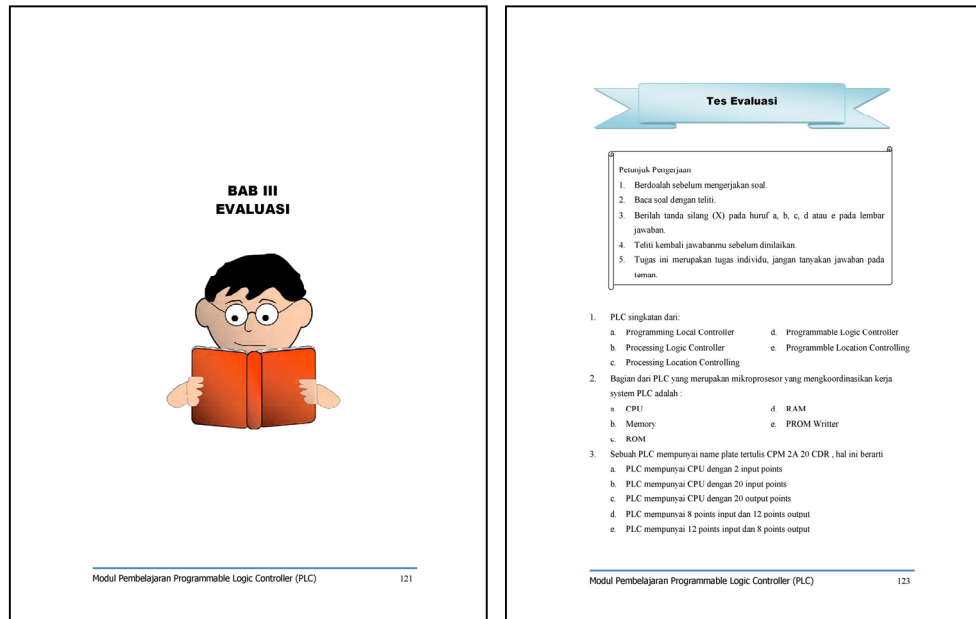
Hasil dari penyusunan draft modul pembelajaran:

- 1). Judul yang digunakan yaitu “Modul Pembelajaran Programmable Logic Controller (PLC)”.
- 2). Bahasa pengantar yang digunakan yaitu bahasa Indonesia.
- 3). Penyusunan contoh dikemas dalam percobaan-percobaan yang disesuaikan dengan konsep *Problem Based Learning*.
- 4). Untuk lebih memahami materi yang diberikan, modul disesuaikan dengan kurikulum 2013 dengan pendekatan pembelajaran saintifik dengan menambahkan kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi dan mengkomunikasikan.
- 5). Bab I adalah pendahuluan yang berisi deskripsi singkat dari modul pembelajaran, petunjuk penggunaan modul, tujuan kompetensi dan cek kemampuan.



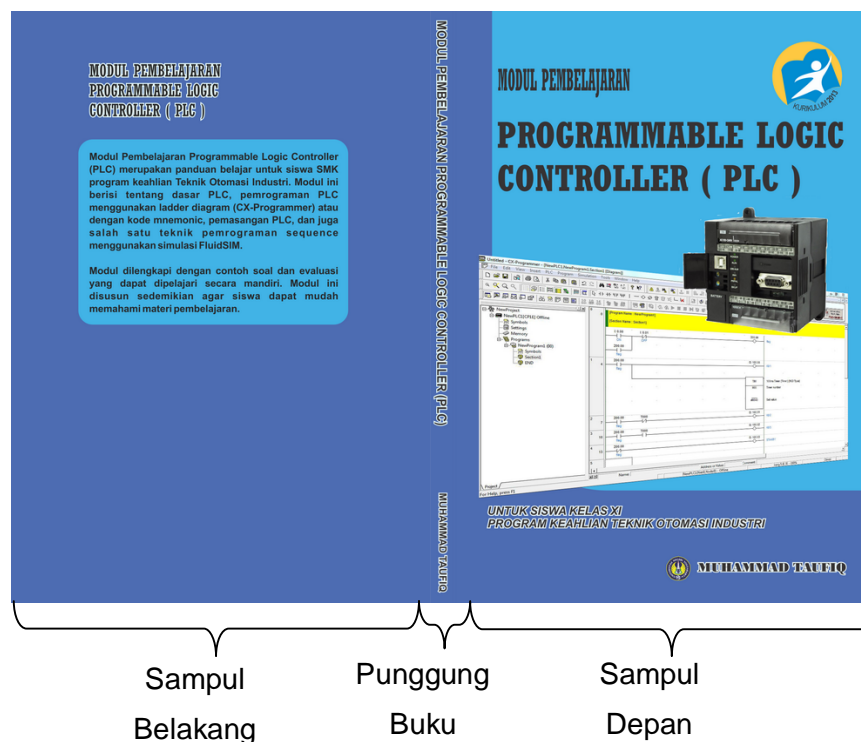
Gambar 6. Gambar tampilan pendahuluan

- 6). Bab II adalah kegiatan pembelajaran. Modul pembelajaran *Programmable Logic Controller* berisi empat kegiatan pembelajaran sesuai dengan silabus yang digunakan. Berikut masing – masing inti dari kegiatan pembelajaran tersebut:
- a). Kegiatan pembelajaran 1: Sistem Kendali / Kontrol
 - b). Kegiatan pembelajaran 2: Pemrograman PLC
 - c). Kegiatan pembelajaran 3: Pemasangan Dan Pengawatan
 - d). Kegiatan pembelajaran 4: Pemrograman PLC Sequensial
- 7). Bab III adalah evaluasi. Evaluasi disusun dari keseluruhan materi yang telah diberikan pada kegiatan pembelajaran. Dalam evaluasi tersedia lembar jawaban dan kriteria penilaian.



Gambar 7. Gambar tampilan evaluasi

- c. Pemberian daya tarik modul
- 1). Daya tarik pada bagian sampul



Gambar 8. Gambar tampilan sampul modul

Sampul depan berisi judul modul, peruntukan modul, nama penulis, gambar ilustrasi dari modul. Punggung sampul berisi judul modul dan nama penulis agar memudahkan pencarian jika diletakkan pada almari. Sampul belakang berisi uraian singkat modul pembelajaran.

2). Daya tarik pada bagian isi

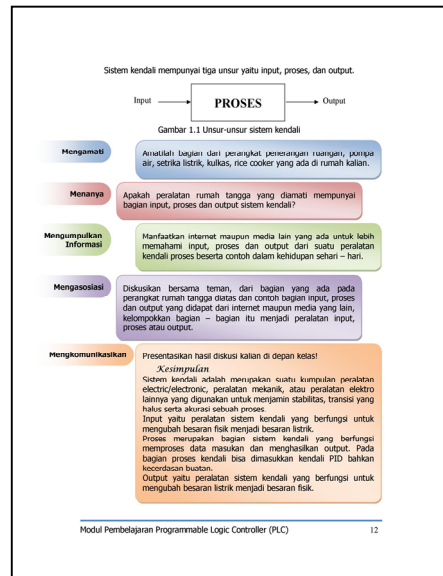
Pemberian daya tarik pada bagian isi terdapat pada pengemasan halaman awal dari kegiatan pembelajaran, pemberian kegiatan pembelajaran yang disesuaikan dengan pembelajaran pada kurikulum 2013, ilustrasi pada setiap kegiatan pembelajaran, pengemasan pada tiap percobaan yang terdaat pada modul pembelajaran *Programmable Logic Controller*, dan pemberian penilaian diri dan teman pada akhir kegiatan pembelajaran.

a). Halaman awal kegiatan pembelajaran



Gambar 9. Gambar tampilan kegiatan pembelajaran

- b). Pemberian pendekatan pembelajaran saintifik (mengamati, menanya, mencoba/ mengumpulkan data, mengasosiasi/ menalar, dan mengkomunikasikan) pada tiap pembelajaran



Gambar 10. Gambar tampilan kegiatan pembelajaran saintifik

- c). Penambahan mutiara ilmu setiap akhir pembelajaran



Gambar 11. Gambar tampilan mutiara ilmu

- d). Pemberian penilaian diri dan teman yang disesuaikan sesuai kurikulum 2013

Refleksi Diri

Sekelum saya mempelajari bab ini	Saya tidak paham tentang
Ketika saya mempelajari bab ini	Saya mengalami kesulitan di :
Sekelum saya mempelajari bab ini	Menurut saya :

Penilaian Diri Sendiri dan Teman

Aspek Religi

Pernyataan	Penilaian			
	4	3	2	1
Antusias				
1. Saya mampu mengatasi kesulitan selama mempelajari bab ini				
2. Saya mampu menyelesaikan tugas yang diberikan				
3. Saya senang selama mempelajari bab ini				
Keseriusan				
1. Saya dapat menyelesaikan tugas selama pembelajaran				
2. Saya menyelesaikan tugas dengan serius selama pembelajaran				
3. Saya mempunyai komitmen yang kuat untuk memahami pembelajaran				

Modul Pembelajaran Programmable Logic Controller (PLC) 34

Gambar 12. Gambar tampilan penilaian diri

- 3). Daya tarik pada pengemasan latihan dan soal

Soal latihan dalam modul pembelajaran berbentuk essay sehingga siswa dituntut untuk mencoba memecahkan masalah yang ada

LATIHAN

Di sebuah industri terdapat suatu mesin menggunakan tiga buah tombol S1, S2 dan S3 yang terhubung ke 0.00, 0.01, dan 0.02 untuk mengendalikan dua buah motor M1 dan M2 yang terhubung ke 100.00 dan 100.01. Prinsip kerja motor seperti tabel berikut:

S1	S2	S3	M1	M2
0	1	1	ON	OFF
1	0	1	OFF	ON

Keterangan : 1 = ditekan, 0 = tidak ditekan
Selain kondisi diatas, M1 dan M2 dalam keadaan OFF
Buatlah sebuah program dalam bentuk diagram ladder dan mnemonic, buat kelompok berjumlah 4 orang!

Modul Pembelajaran Programmable Logic Controller (PLC) 46

Tes Mandiri IV

- Buatlah sebuah program pengendali lampu berjalan berurutan menggunakan PLC omron program ladder diagram, ketika tombol start ditekan maka lampu 1 akan menyala, 2 detik kemudian lampu 2 menyala, 3 detik kemudian lampu 3 menyala, dan 7 detik kemudian semua lampu mati, siklus ini akan berulang ketika tombol start ditekan kembali.
- Disediakan sebuah tombol ON (NO), tombol OFF (NC) dan Tiga buah lampu. Buat sebuah program pengendali lampu berjalan berurutan menggunakan PLC omron program ladder diagram, ketika tombol start ditekan maka lampu 1 akan menyala, 2 detik kemudian lampu 2 menyala, 3 detik kemudian lampu 3 menyala, 2 detik kemudian semua lampu mati, dan 2 detik kemudian siklus berulang dari awal. Ketika tombol OFF ditekan, maka siklus tetap berlanjut sampai akhir dan berhenti, buatlah gambar pengawatan PLC dan program PLC!

Modul Pembelajaran Programmable Logic Controller (PLC) 117

Gambar 13. Gambar tampilan tes mandiri

4). Membuat petunjuk penggunaan modul untuk peserta didik

Petunjuk penggunaan modul untuk peserta didik dibuat dan dicantumkan dalam modul pembelajaran itu sendiri.

5). Membuat petunjuk penggunaan modul untuk guru

Petunjuk penggunaan modul untuk guru sama seperti petunjuk penggunaan modul untuk peserta didik yang juga terlampir pada modul pembelajaran itu sendiri.

d. Evaluasi modul pembelajaran

Evaluasi modul pembelajaran digunakan untuk mengetahui kelayakan dari modul pembelajaran berdasar aspek yang diujikan. Penilaian menggunakan angket skala 4 pilihan jawaban. Skor terendah pada angket adalah 1 dan skor tertinggi adalah 4. Modul pembelajaran dikatakan layak apabila hasil penilaian akhir pada kriteria “Cukup Layak”. Hasil penilaian apabila mendapatkan rerata skor 1 sampai dengan 1,75 menunjukkan kategori “Tidak Layak”, rerata skor 1,76 sampai dengan 2,50 menunjukkan kategori “Cukup Layak”, rerata skor 2,51 sampai dengan 3,25 menunjukkan kategori “Layak”, rerata skor 3,26 sampai dengan 4 menunjukkan kategori “Sangat Layak”. Berikut penjelasan singkat hasil langkah yang telah diambil oleh peneliti.

1). Hasil evaluasi ahli materi

Evaluasi modul pembelajaran ahli materi dilakukan oleh dua orang yaitu salah satu dosen jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY dan seorang guru di program keahlian Teknik Otomasi Industri SMK N 2 Depok Sleman. Penilaian oleh ahli materi memperoleh hasil rerata

2,88. Hasil evaluasi dari guru SMK layak digunakan tanpa ada revisi sedangkan dari dosen memberikan masukan sebagai berikut:

- a). Cek bahasa, kata dan penggunaan kalimat yang tepat pada kata pengantar
 - b). Peta konsep masih membingungkan
 - c). Gunakan karakter gambar yang sesuai dengan pembelajaran
 - d). Kelengkapan modul apa saja, berupa trainer atau alat prakteknya apa saja
 - e). Gambar kurang jelas
- 2). Hasil evaluasi ahli media

Sama halnya dengan evaluasi modul oleh ahli materi, evaluasi modul pembelajaran ahli media dilakukan oleh dua orang yaitu salah satu dosen jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY dan seorang guru di program keahlian Teknik Otomasi Industri SMK N 2 Depok Sleman. Penilaian oleh ahli materi memperoleh hasil rerata 3,08. Hasil evaluasi dari guru SMK layak digunakan tanpa ada revisi sedangkan dari dosen memberikan masukan sebagai berikut:

- a). Judul buku dibuat berwarna agar lebih menarik.
- b). Judul setiap bab dibuat berwarna agar lebih menarik.
- e. Penyuntingan

Setelah dilakukan validasi oleh ahli materi dan ahli media, modul dilakukan perbaikan sesuai dengan masukan yang sudah diberikan oleh ahli materi dan ahli media. Penyuntingan modul ada pada lampiran.

3. Uji Coba Lapangan

Uji coba lapangan dilakukan sebanyak 2 kali, yaitu uji coba awal / uji terbatas dan uji operasional.

a. Uji coba awal / uji coba terbatas.

Uji terbatas dilaksanakan pada tanggal 5 November 2015 sebelum kegiatan uji operasional. Uji terbatas dilaksanakan dengan sembilan responden. Pemilihan siswa yang digunakan untuk mengisi angket pada uji terbatas menggunakan teknik sampling sesuai tempat duduk. Pemilihan sembilan siswa dengan harapan siswa yang diambil sampel mewakili dari keseluruhan siswa. Pemilihan sesuai tempat duduk mempunyai harapan bahwa kecenderungan siswa dengan hasil kegiatan pembelajaran bagus duduk di barisan depan, dan siswa yang duduk di bagian tengah dan belakang mempunyai hasil pembelajaran yang berbeda. Kegiatan yang dilakukan pada uji terbatas yaitu siswa diminta untuk membaca modul pembelajaran yang sudah dibuat kemudian siswa memberikan penilaian modul dari aspek desain modul dan isi modul. Hasil uji coba terbatas merupakan hasil penilaian siswa dengan mengisi angket.

b. Uji operasional

Uji operasional dilakukan pada kegiatan pembelajaran sistem kontrol terprogram dengan 32 responden pada tanggal 12 – 19 november 2015. Dalam kegiatan pembelajaran siswa menggunakan modul yang sudah dibuat sebagai bahan pembelajaran, kemudian siswa memberikan penilaian modul pembelajaran dari aspek desain modul, isi modul dan pembelajaran menggunakan modul. Hasil uji operasional merupakan hasil penilaian siswa dengan mengisi angket.

4. Diseminasi

Diseminasi modul pembelajaran Programmable Logic Controller dilakukan secara terbatas di SMK N 2 Depok Sleman jurusan teknik otomasi industri.

B. Kajian Produk

Produk akhir dari pengembangan yaitu modul pembelajaran *programmable logic controller*. Modul pembelajaran yang dikembangkan berisi empat buah kegiatan pembelajaran yaitu: (1) Sistem kendali / kontrol; (2) Pemrograman plc; (3) Pemasangan dan pengawatan; (4) Pemrograman plc squensial. Pengembangan modul pembelajaran ini berdasarkan pada metode pembelajaran berbasis masalah dimana metode tersebut memiliki ciri : (1) Pengajuan masalah atau pertanyaan; (2) Keterkaitan dengan berbagai masalah disiplin ilmu; (3) Penyelidikan yang autentik; (4) Menghasilkan dan memamerkan hasil/karya; (5) Kolaborasi. Penyusunan modul ini juga menambahkan kegiatan pembelajaran dengan pendekatan saintifik, yaitu pembelajaran yang mendorong siswa untuk mengamati, menanya, mencoba/ mengumpulkan informasi, mengasosiai/ menalar, dan mengkomunikasikan. Pendekatan saintifik dimasukkan karena di SMK N 2 Depok menerapkan kurikulum 2013 dalam kegiatan pembelajarannya.

Dari ciri dan tujuan *problem based learning* diatas kemudian diaplikasikan ke dalam bentuk runtutan kegiatan pembelajaran yang disusun dalam modul. Pengaplikasian dari *problem based learning* pada modul diuraikan sebagai berikut:

1. Pengajuan masalah atau pertanyaan

Pengajuan pertanyaan atau masalah tertuang dalam latihan maupun tes mandiri. Dari permasalahan yang ada, siswa dituntut untuk belajar secara mandiri agar dapat lebih memahami dan menyelesaikan permasalahan – permasalahan yang ada. Dalam pembuatan masalah – masalah yang ada sudah disesuaikan dengan kegiatan pembelajaran yang sedang berlangsung, sehingga memudahkan siswa dalam memecahkan masalah yang ada.

2. Keterkaitan dengan berbagai masalah disiplin ilmu

Keterkaitan dengan disiplin ilmu lain pada modul ini yaitu pada pembelajaran ke empat tentang pemrograman sequensial, hal ini dapat dilihat dalam hal aplikasi pemrograman PLC dengan mengaplikasikan pada kendali elektro pneumatik menggunakan PLC.

3. Penyelidikan yang autentik

Masalah autentik pada modul pembelajaran ini adalah menitik beratkan pada pemberian contoh, percobaan-percobaan, latihan, maupun tugas mandiri.

4. Menghasilkan dan memamerkan hasil/ karya

Kegiatan menghasilkan dan memamerkan hasil terdapat dalam modul, hal ini dapat dilihat pada setiap kegiatan yang terdapat pendekatan pembelajaran saintifik.

5. Kolaborasi

Kolaborasi atau kerjasama antar peserta didik tertuang dalam kegiatan latihan dan kegiatan pembelajaran saintifik. Siswa dituntut untuk menyelesaikan masalah dalam suatu kelompok kecil.

Pengaplikasian dari *Problem Based Learning* dikuatkan oleh pernyataan ahli materi dengan rerata yang dihasilkan lebih dari 3,00. Pernyataan tersebut terdapat pada butir-butir angket untuk ahli materi seperti pada tabel berikut:

Tabel 10. Rerata butir angket yang berkaitan dengan PBL

Butir	Indikator Penilaian	Rerata Skor
4	Materi mendorong siswa untuk memecahkan masalah-masalah yang ada.	3,5
5	Materi mendorong siswa untuk aktif belajar secara mandiri.	3,0
10	Contoh-contoh yang diberikan sesuai dengan metodeproblem based learning.	3,0
16	Ilustrasi yang diberikan mendidik siswa untuk belajar secara mandiri	3,0
18	Soal-soal tes mandiri menuntun siswa untuk kreatif.	3,0
19	Soal-soal tes mandiri menuntun siswa untuk belajar secara mandiri.	3,0
22	Soal-soal tes mandiri sesuai dengan metode problem based learning.	3,0

Pengaplikasian pembelajaran saintifik pada modul akan mengalami kesulitan jika dilakukan oleh siswa sendiri tanpa adanya bantuan dari guru. Ketersediaan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dengan menggunakan metode pembelajaran saintifik dapat menutupi kekurangan dari penerapan pembelajaran saintifik. Dalam pembelajaran saintifik guru akan berperan sebagai moderator. Pengaplikasian pembelajaran saintifik dalam modul diuraikan sebagai berikut:

1. Mengamati

Kegiatan mengamati dalam modul berupa kegiatan untuk mengajak siswa mengamati gejala yang ada di lingkungan peserta didik baik ketika berada di rumah, disekolah maupun di tempat yang memungkinkan peserta didik untuk belajar ataupun kegiatan mengamati proses pembelajaran yang

sudah berlangsung. Pada kegiatan pembelajaran pertama, peserta didik diminta untuk mengamati peralatan yang berada di rumah yang sesuai dengan kegiatan pembelajaran yang sudah berlangsung, yaitu kegiatan pembelajaran tentang sistem kendali.

2. Menanya

Kegiatan menanya memotivasi peserta didik agar timbul pertanyaan setelah melakukan proses mengamati. Kegiatan menanya disesuaikan dengan kegiatan pembelajaran yang sedang berlangsung.

3. Mencoba/ mengumpulkan informasi

Kegiatan mencoba dilakukan ketika kegiatan pembelajaran berupa praktek, sedangkan kegiatan pembelajaran yang berupa teori bisa berupa mencari materi dari sumber pembelajaran yang ada, sumber pembelajaran yang dimaksud dapat berupa buku, internet atau sumber belajar yang lain.

4. Mengasosiasi/ menalar

Kegiatan mengasosiasi atau menalar yaitu kegiatan mengolah data ataupun informasi yang sudah didapatkan dari beberapa sumber belajar yang ada.

5. Mengkomunikasikan

Setelah mengolah data maupun informasi yang sudah didapatkan, siswa diminta untuk menyampaikan pendapat pada teman satu kelas dengan bantuan guru.

Pengaplikasian dari kegiatan pembelajaran saintifik dikuatkan oleh pernyataan ahli materi dan ahli media dengan rerata yang dihasilkan lebih dari 3,00. Pernyataan tersebut terdapat pada butir-butir angket untuk ahli materi seperti pada tabel berikut:

Tabel 11. Rerata butir angket yang berkaitan dengan pembelajaran saintifik

Butir	Indikator Penilaian	Rerata Skor
Ahli Materi		
26	Penggunaan metode pembelajaran 5M (mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, mengkomunikasikan) memudahkan siswa dalam mempelajari materi yang diberikan.	3,0
27	Penggunaan metode pembelajaran 5M (mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, mengkomunikasikan) membutuhkan waktu lebih lama dalam menyampaikan materi yang diberikan.	3,5
28	Teknis pembelajaran 5M pada modul (mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, mengkomunikasikan) mempersulit dalam kegiatan belajar mengajar.	3,5
29	Pelaksanaan metode pembelajaran 5M (mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, mengkomunikasikan) dapat dilaksanakan pada setiap materi yang diberikan.	2,5
Ahli Media		
31	Pengemasan metode pembelajaran 5M (mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, mengkomunikasikan) menarik	3,0

C. Analisis Data

Analisis data merupakan bagian yang menyajikan hasil analisis dari data yang diperoleh setelah melakukan langkah – langkah penelitian pengembangan. Analisis data ditunjukkan untuk menjawab dari pertanyaan peneliti. Alat yang digunakan untuk pengumpulan data berupa angket dengan empat pilihan jawaban dan soal pretest dan posttest.

1. Analisis kualitas modul pembelajaran.

Kualitas dari modul pembelajaran yang sudah dibuat dipengaruhi oleh beberapa aspek. Kelayakan isi dari materi yang terkandung di dalam modul ditentukan oleh ahli materi, kelayakan modul pembelajaran sebagai media pembelajaran ditentukan oleh ahli media dan pengujian terbatas

digunakan untuk menguatkan hasil yang diperoleh oleh ahli materi dan media.

a. Analisis data ahli materi

Materi merupakan pokok dari sebuah modul pembelajaran. Baik dan tidaknya materi akan mempengaruhi proses dan hasil dari kegiatan pembelajaran. Kelayakan materi dapat diketahui melalui evaluasi yang dilakukan oleh ahli materi. Ahli materi membaca keseluruhan modul kemudian memberikan skor penilaian dengan mengisi angket.

Data hasil penelitian modul pembelajaran oleh ahli materi dikonversikan ke dalam interval skor skala empat. Angket untuk ahli materi terdapat 45 butir butir penilaian, sehingga dapat diketahui jumlah skor maksimum sebesar 180, dan total skor minimum yaitu 45. Penilaian oleh ahli materi memperoleh hasil rerata 2,88. Nilai tersebut jika dikonversikan ke dalam tabel kategori kelayakan yang tercantum pada teknik analisis data (tabel 7. Tabel klasifikasi kriteria), hasil penilaian oleh ahli materi berada dalam kategori "layak". Berdasarkan data sesuai resume yang terdapat pada hasil evaluasi oleh ahli materi, kategori sangat layak mendapatkan presentase sebesar 12,22%, kategori layak mendapatkan presentase sebesar 82,22% dan kategori cukup layak mendapatkan presentase sebesar 5,56%.

b. Analisis data ahli media

Modul pembelajaran merupakan sebuah bahan ajar cetak yang digunakan dalam proses kegiatan pembelajaran, dengan kata lain modul pembelajaran adalah sebuah media pembelajaran. Ahli media diperlukan untuk menguji/ memberikan penilaian apakah komponen media dalam

modul pembelajaran dapat dikatakan layak atau tidak untuk suatu proses pembelajaran.

Data hasil penelitian modul pembelajaran oleh ahli media dikonversikan ke dalam interval skor skala empat. Angket untuk ahli media terdapat 41 butir butir penilaian, sehingga dapat diketahui jumlah skor maksimum sebesar 164, dan total skor minimum yaitu 41. Penilaian oleh ahli media yaitu 3,08. Nilai tersebut jika dikonversikan ke dalam tabel kategori kelayakan yang tercantum pada teknik analisis data (tabel 7. Tabel klasifikasi kriteria), hasil penilaian oleh ahli media berada dalam kategori “layak”. Berdasarkan data sesuai resume yang terdapat pada hasil evaluasi oleh ahli media, kategori sangat layak mendapatkan presentase sebesar 15,85%, kategori layak mendapatkan presentase sebesar 80,49%, kategori cukup layak mendapatkan presentase sebesar 1,22% sedangkan kategori tidak layak mendapatkan presentase sebesar 2,44%.

c. Analisis data hasil uji coba terbatas

Kelayakan dari uji coba terbatas ditentukan oleh sembilan siswa. Siswa tersebut kemudian mengisi angket yang telah disediakan. Angket yang digunakan untuk uji coba terbatas terdapat 16 butir, dari angket yang telah diisi oleh sembilan siswa tersebut dapat diketahui bahwa skor maksimal dari angket yaitu 64 dan skor minimal yaitu 16. Penilaian oleh sembilan siswa pada uji coba terbatas yaitu 3,12. Nilai tersebut jika dikonversikan ke dalam tabel kategori kelayakan yang tercantum pada teknik analisis data (tabel 7. Tabel klasifikasi kriteria), hasil penilaian pada uji coba terbatas berada dalam kategori “layak”. Berdasarkan data sesuai resume yang terdapat pada hasil uji coba terbatas, kategori sangat layak

mendapatkan presentase sebesar 15,97%, kategori layak mendapatkan presentase sebesar 78,47%, dan kategori cukup layak mendapatkan presentase sebesar 5,56%.

2. Analisis uji operasional

Uji operasional modul pembelajaran dapat diketahui setelah kegiatan belajar mengajar dilaksanakan dengan media modul tersebut. Angket yang digunakan untuk uji operasional terdapat 30 butir butir penilaian, sehingga dapat diketahui jumlah skor maksimum sebesar 120, dan total skor minimum yaitu 30. Penilaian pada uji operasional yaitu 3,02. Nilai tersebut jika dikonversikan ke dalam tabel kategori kelayakan yang tercantum pada teknik analisis data (tabel 8. Tabel klasifikasi kriteria), hasil penilaian pada uji operasional berada dalam kategori “layak”. Berdasarkan data sesuai resume yang terdapat pada hasil uji operasional, kategori sangat layak mendapatkan presentase sebesar 8,65%, kategori layak mendapatkan presentase sebesar 83,54%, kategori cukup layak mendapatkan presentase sebesar 7,08% sedangkan kategori tidak layak mendapatkan presentase sebesar 0,73%.

3. Analisis peningkatan hasil pembelajaran

Peningkatan hasil pembelajaran menggunakan modul pembelajaran *programmable logic controller* dilakukan dengan memberikan pretest dan posttest. Pretest diberikan sebelum siswa melakukan pembelajaran menggunakan modul, sedangkan posttest diberikan setelah siswa melakukan pembelajaran menggunakan modul dengan waktu yang berbeda. Hasil pretest dan posttest dihitung menggunakan rumus *gain score*. Peningkatan hasil pembelajaran dari pretest dan posttest

memperoleh hasil penguatan sebesar 0,56. Nilai tersebut jika dikonversikan ke dalam tabel kategori penguatan menggunakan gain score yang terdapat pada teknik analisis data (Tabel 9. klasifikasi N-Gain), peningkatan hasil pembelajaran berada dalam kategori “sedang”.

D. Pembahasan Hasil Penelitian

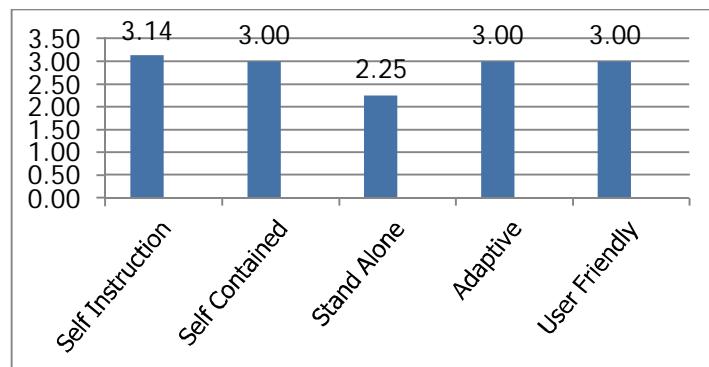
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan, unjuk kerja modul dan besar peningkatan hasil pembelajaran menggunakan modul yang sudah dikembangkan. Penilaian diambil dari komponen materi, media dan proses pembelajaran. Penilaian modul menggunakan angket skala empat dengan skor terendah satu dan skor tertinggi empat. Skor tersebut kemudian dikonversikan ke dalam kategori kelayakan yang disesuaikan pada analisis data. Peningkatan hasil pembelajaran menggunakan modul didapatkan dari pretest dan posttest.

Modul pembelajaran dinyatakan layak jika rerata kelayakan mencapai criteria “Cukup Layak”. Pembahasan meliputi pembahasan kelayakan modul, unjuk kerja modul dan peningkatan hasil belajar sebagaimana yang terdapat dalam rumusan masalah.

1. Pembahasan Kelayakan Modul
 - a. Pembahasan Evaluasi Ahli Materi

Penilaian ahli materi meliputi aspek *self instruction*, *self contained*, *stand alone*, *adaptive*, dan *user friendly*. Penilaian ahli materi menggunakan skala likert empat pilihan dengan skor minimal satu dan skor maksimal empat. Hasil penilaian ahli materi pada aspek *self instruction* mendapatkan rerata skor 3,14 sehingga termasuk kategori layak. Aspek *self contained*

mendapatkan rerata skor 3,00 sehingga termasuk kategori layak. Aspek *stand alone* mendapatkan rerata skor 2,25 sehingga termasuk kategori cukup layak. Aspek *adaptive* mendapatkan rerata skor 3,00 sehingga termasuk kategori layak. Aspek *user friendly* mendapatkan rerata 3,00 sehingga termasuk kategori layak. Hasil penilaian dari setiap aspek dapat dilihat pada gambar berikut:

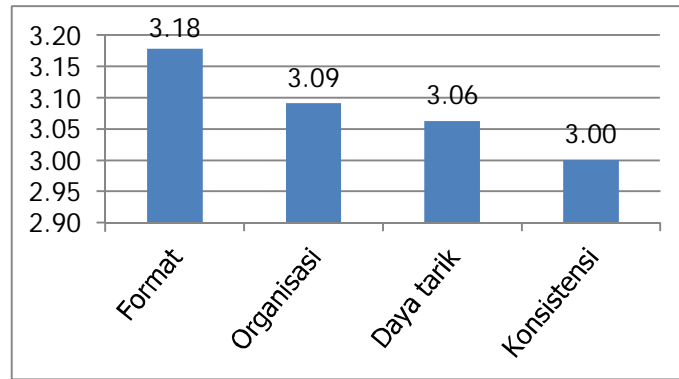


Gambar 14. Gambar kategori kelayakan aspek – aspek materi

Rerata skor dari seluruh aspek materi sebesar 2,88 sehingga termasuk dalam kategori layak.

b. Pembahasan Evaluasi Ahli Media

Penilaian ahli media meliputi aspek format, organisasi, daya tarik dan konsistensi. Penilaian ahli media menggunakan skala likert empat pilihan dengan skor minimal satu dan skor maksimal empat. Hasil penilaian ahli materi pada aspek format mendapatkan rerata skor 3,18 sehingga termasuk kategori layak. Aspek organisasi mendapatkan rerata skor 3,09 sehingga termasuk kategori layak. Aspek daya tarik mendapatkan rerata skor 3,06 sehingga termasuk kategori cukup layak. Aspek konsistensi mendapatkan rerata skor 3,00 sehingga termasuk kategori layak. Hasil penilaian dari setiap aspek dapat dilihat pada gambar berikut:

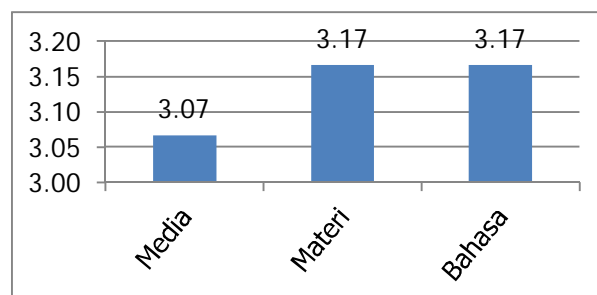


Gambar 15. Gambar kategori kelayakan aspek – aspek media

Rerata skor dari seluruh aspek materi sebesar 3,08 sehingga termasuk dalam kategori layak.

c. Pembahasan Uji Terbatas

Aspek penilaian uji terbatas terdiri dari penilaian media, materi dan bahasa. Aspek media terdiri dari indikator keterbacaan teks atau tulisan, gambar dan ilustrasi, dan komposisi warna. Aspek materi terdiri dari indikator relevansi materi modul dan soal – soal yang ditampilkan. Aspek bahasa terdiri dari indikator bahasa yang digunakan. Hasil penilaian uji terbatas pada aspek media mendapatkan rerata skor 3,07 sehingga termasuk kategori layak. Aspek materi mendapatkan rerata skor 3,17 sehingga termasuk kategori layak. Aspek bahasa mendapatkan rerata skor 3,17 sehingga termasuk kategori cukup layak. Hasil penilaian dari setiap aspek dapat dilihat pada gambar berikut:

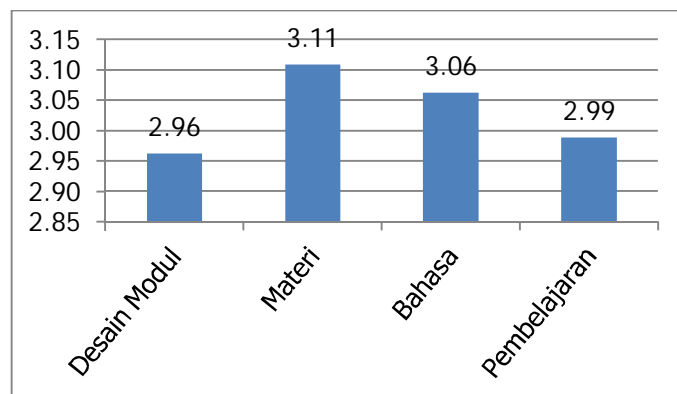


Gambar 16. Gambar kategori kelayakan aspek – aspek uji terbatas

Rerata skor dari seluruh uji coba terbatas sebesar 3,12 sehingga termasuk dalam kategori layak.

2. Pembahasan Uji Operasional

Uji operasional modul dapat terlihat ketika digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Uji operasional terdiri dari penilaian desain modul, materi, bahasa, dan penggunaan modul untuk proses pembelajaran. Hasil penilaian uji operasional pada aspek desain modul mendapatkan rerata skor 2,96 sehingga termasuk kategori layak. Aspek materi mendapatkan rerata skor 3,11 sehingga termasuk kategori layak. Aspek bahasa mendapatkan rerata 3,06 sehingga termasuk kategori layak. Aspek pembelajaran mendapatkan rerata skor 2,99 sehingga termasuk kategori cukup layak. Hasil penilaian dari setiap aspek dapat dilihat pada gambar berikut:



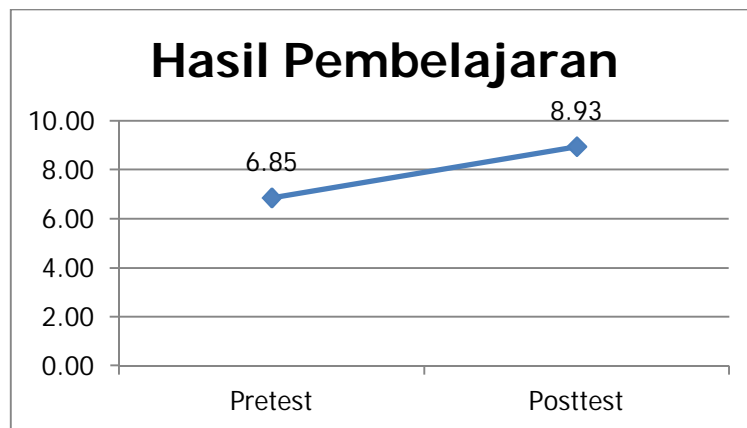
Gambar 17. Gambar kategori kelayakan aspek – aspek uji operasional

Rerata skor dari seluruh uji operasional sebesar 3,02 sehingga termasuk dalam kategori layak.

3. Peningkatan hasil pembelajaran

Peningkatan hasil pembelajaran menggunakan modul pembelajaran programmable logic controller dilakukan dengan memberikan pretest dan

posttest. Hasil rata – rata pretest yaitu 6,85 dan rata – rata hasil posttest yaitu 8,93. Dari perhitungan gain score semua siswa didapatkan peningkatan terkecil yaitu sebesar 0,00 dan peningkatan terbesar yaitu 0,89. Dan rata – rata peningkatan hasil belajar siswa dalam satu kelas yaitu 0,56. Grafik peningkatan rata – rata dari hasil pretest dan posttest dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar 18. Gambar peningkatan hasil pembelajaran

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Dapat diimplementasikan modul pembelajaran operasi dasar PLC dan pemrograman PLC dengan teknik sequensial berbasis masalah yang disesuaikan dengan kurikulum 2013 untuk kegiatan pembelajaran sistem kontrol terprogram di SMK N 2 Depok. Pengembangan modul pembelajaran *Programmable Logic Controller* berisi empat kegiatan pembelajaran yaitu: (1) Sistem kendali / kontrol; (2) Pemrograman PLC; (3) Pemasangan dan pengawatan; (4) Pemrograman PLC sequensial.

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan tentang pengembangan modul pembelajaran *programmable logic controller*, maka dapat disimpulkan kelayakan modul pembelajaran teknik pemrograman. Kelayakan modul pembelajaran aspek materi, media dan uji terbatas. Aspek materi mendapatkan kategori sangat layak sebesar 12,22%, kategori layak sebesar 82,22% dan kategori cukup layak sebesar 5,56% dengan hasil rerata penilaian ahli materi sebesar 2,88. Aspek media mendapatkan kategori sangat layak sebesar 15,85%, kategori layak 80,59%, kategori cukup layak sebesar 1,22% dan kategori tidak layak sebesar 2,44% dengan rerata penilaian ahli media sebesar 3,08. Sedangkan pada uji terbatas memperoleh kategori sangat layak sebesar 15,97%, kategori layak sebesar 78,47% dan kategori cukup layak sebesar 5,56% dengan rerata sebesar 3,12.

Unjuk kerja modul didapat berdasarkan penerapan modul dalam proses kegiatan pembelajaran. Unjuk kerja modul memperoleh kategori sangat layak sebesar 8,65%, kategori layak sebesar 83,54%, kategori cukup layak sebesar 7,08% dan kategori tidak layak sebesar 0,73% dengan rerata sebesar 3,02. Peningkatan hasil belajar siswa didapatkan dari penilaian pretest dan posttest. Penilaian pretest memperoleh rata – rata sebesar 6,85 dan penilaian posttest memperoleh rata- rata sebesar 8,93. Sehingga perhitungan menggunakan rumus *gain score* memperoleh hasil peningkatan hasil belajar rata – rata sebesar 0,56 dengan kategori peningkatan sedang.

B. Keterbatasan Penelitian

Penelitian pengembangan modul pembelajaran *programmable logic controller* untuk mata pelajaran kontrol terprogram mempunyai beberapa keterbatasan. Keterbatasan tersebut sebagai berikut:

1. Penyebaran produk masih terbatas di SMK N 2 Depok Sleman.
2. Isi modul yang diuji cobakan hanya satu kegiatan pembelajaran untuk mewakili proses pembelajaran.

C. Pengembangan Produk lebih Lanjut

Produk dapat disempurnakan dalam pengembangan selanjutnya. Penyempurnaan produk dapat dilakukan dengan masukan sebagai berikut:

1. Perlu ditambahkan materi tentang simulasi menggunakan program simulasi yang lebih realistis seperti yang terdapat di industri.

D. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti dapat memberikan saran untuk penelitian yang berkaitan dengan pengembangan modul pembelajaran sebagai berikut:

1. Bagi guru

Alangkah lebih baik jika guru juga menyusun modul pembelajaran sebagai suatu bahan ajar yang telah disesuaikan dengan perkembangan kurikulum dan perkembangan sarana dan prasarana.

2. Bagi peneliti lain

Akan lebih baik jika penelitian melibatkan beberapa subjek penelitian dari beberapa sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Majid. (2012). *Perencanaan Pembelajaran: Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Abdul Majid & Chaerul Rochman (2015). *Pendekatan Ilmiah dalam Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Agus Wibowo. (2013). Pengembangan Media Pembelajaran Modul Perakitan Komputer Pada Mata Pelajaran TIK Untuk Siswa Kelas X di SMA N 1 Bantul. Penelitian. UNY. Yogyakarta.
- Anik Ghufroon, Widyastuti Purbani & Sri Sumardiningih. (2007). *Panduan penelitian dan Pengembangan Bidang Pendidikan dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Lembaga Penelitian UNY.
- Anindyo Pradipto. (2013). *Prototype Sorting Station* Sebagai Media Pembelajaran PLC pada Mata Diklat Perakitan dan Pengoperasian Sistem Kendali di SMK Negeri 2 Yogyakarta. Laporan Penelitian. UNY.
- Bolton, W. (2004). *Programmable Logic Controller (PLC)* Edisi 3 (Alih bahasa: Irzam Harmein). Jakarta: Erlangga.
- Borg, W.R., Gall, J.P., & Gall, M.D. (2003). *Educational Research*. Boston: Pearson Education.
- Chomsin S. Widodo & Jasmadi. (2008). *Panduan Menyusun Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Elek Media Komputindo.
- Daryanto. (2013). Menyusun Modul: *Bahan Ajar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar*. Yogyakarta: Gava Media.
- Duch, B.J., Groh, S.E., & Allen D.E. (2001). *The Power of Problem-Based Learning*. Virginia: Stylus Publishing, LLC.
- Eveline Siregar & Hartini Nara. (2014). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Hosnan. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Imas Kurinasih & Berlin Sani. (2014). *Implementasi Kurikulum 2013 Konsep dan Penerapan*. Surabaya: Kata Pena.
- Loague, Keith. (2011). Problem-Based Learning . Diakses dari http://www.stanford.edu/dept/CTL/cgi-bin/docs/newsletter/problem_based_learning.pdf pada 20 Oktober 2015, Jam 21.00 WIB.

- Margaret Puspitarini. (2014). Tiga Masalah Guru dalam Implementasi Kurikulum 2013. Diakses dari <http://news.okezone.com/read/2014/10/16/65/1052959/tiga-masalah-guru-dalam-implementasi-kurikulum-2013> pada 12 Mei 2015, jam 19.30.
- Marsudi Suud (2012). Guru Diharapkan Lebih Inovatif dalam Mengajar. Diakses dari <http://edukasi.kompas.com/read/2012/03/21/12313075/Guru.Diharapkan.Lebih.Inovatif.dalam.Mengajar>, pada 12 Mei 2015, Jam 21.40 WIB.
- Maulana Mukhlis. (2013). Metode Pengajaran Guru Harus Berubah. Diakses dari <http://lampost.co/berita/metode-pengajaran-guru-harus-berubah> pada 12 Mei 2015, Jam 20.15 WIB.
- Mimik Sudarmiati. (2014). Pembelajaran Berbasis Masalah dalam Pembelajaran Teks Laporan Hasil Observasi. Diakses dari <http://edukasi.kompasiana.com/2014/08/11/pembelajaran-berbasis-masalah-dalam-pembelajaran-teks-laporan-hasil-observasi-679383.html> pada 12 Mei 2015, Jam 19.30 WIB.
- Mohammad Nuh.(2013). Kurikulum 2013. Diakses dari <http://edukasi.kompas.com/read/2013/03/08/08205286/kurikulum.2013> pada 24 November 2015 jam 20.30 WIB.
- Muhammad Fadlillah & Lilif Mualifatu Khorida. (2013). Pendidikan Karakter Untuk Anak Usia Dini. Yogyakarta: Ar Ruzz Media.
- Nanang Hanafiah & Cucu Suhana. (2012). *Konsep Strategi Pembelajaran*. Bandung: Refika Aditama.
- Nazarudin. (2007). *Manajemen Pembelajaran: Implementasi Konsep, Karakteristik dan Metologi Pendidikan Agama Islam di Sekolah Umum*. Yogyakarta: Teras
- Oemar Hamalik (2008). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Oemar Hamalik. (2011). *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara
- Resita Arum Fitria. (2013). Pengembangan Modul IPA Terpadu Berbasis Pendekatan Inkuiri Terbimbing Dengan Tema Belajar Mikroskop yang Mudah dan Menyenangkan Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP/MTs. Laporan Penelitian. UNY. Yogyakarta.
- Richard R. Hake. (1991). Analyzing Change/Gain Scores. Diakses dari <http://www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf> pada 24 November 2014 jam 11.00 WIB.
- Rusman. (2014). *Model – Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: RajaGrafindo Persada.

- Rusmono. (2012). *Strategi Pembelajaran dengan Problem Based Learning itu perlu*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Sri Handayani. (2013). Pengembangan Modul Pembelajaran Pembuatan Bebe Anak Untuk Siswa Kelas X SMK Negeri 1 Pengasih. Laporan Penelitian. UNY. Yogyakarta.
- Sudarwati & Eudia Grace. 2014. *Program Peminatan: Pathway to English*. Jakarta: Erlangga.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2015. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Suyadi. (2014). *Implementasi dan Inovasi Kurikulum Paud 2013: Program Pembelajaran Berbasis Multiple Intelligences*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Tim. (2013). *Pedoman Penyusunan Tugas Akhir Skripsi*. Yogyakarta : UNY Press
- Tomi Sujatmiko (2015). Penilaian K-13 Utamakan Pendekatan Ilmiah. Diakses dari <http://krjogja.com/read/246757/penilaian-k-13-utamakan-pendekatan-ilmiah.kr> pada 12 Mei 2015, jam 19.30
- Tri Puspitarini. (2014). Salah Paham Kurikulum 2013. Diakses dari <http://www.gresnews.com/berita/opini/15059-salah-paham-kurikulum-2013/0/>. Pada 24 November 2015, jam 21.00.
- Triton Prawira Budi. (2006). *SPSS 13.0 Terapan; Riset Statistik Parametrik*. Yogyakarta : Andi.
- Triyanto (2011). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif – Progresif: Konsep, Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta : Kencana

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

SILABUS MATA PELAJARAN

SISTEM KONTROL TERPROGRAM

SILABUS MATA PELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMK
Program Keahlian : Teknik Ketenagalistrikan
Paket Keahlian : Teknik Otomasi Industri
Mata Pelajaran : Sistem Kontrol Terprogram
Kelas /Semester : XI/3 dan 4

Kompetensi Inti:

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1. Menyadari sepenuhnya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan dalam melaksanakan pekerjaan di bidang kontrol terprogram					
1.2. Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam melaksanakan pekerjaan di bidang kontrol terprogram					
2.1. Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam melaksanakan pekerjaan di bidang kontrol terprogram.</p> <p>2.2. Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam melakukan tugas di bidang kontrol terprogram</p> <p>2.3. Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi</p>					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
atas berbagai permasalahan dalam melakukan pekerjaan di bidang kontrol terprogram					
<p>3.7. Mendeskripsikan sistem dan komponen perangkat keras <i>PLC</i> berdasarkan operation manual</p> <p>4.7. Mengidentifikasi sistem dan komponen perangkat keras <i>PLC</i></p> <p>3.8 Mendeskripsikan Hubungan Digital I/O PLC dengan komponen eksternal</p> <p>4.8 Mengidentifikasi hubungan Digital I/O PLC dengan komponen eksternal</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Deskripsi penggunaan PLC pada system otomasi industry. • Prinsip Sistem Kontrol diskrit (berbasis data diskrit): Sequensial dan Kondisional, dan Sistem control Kontinyu (berbasis data kontinyu): Linier (PID Controller) dan Non-Linier (Fuzzy Logic). • Komponen-komponen PLC (Processor/CPU, power Supply, memory, dan programming device) • Sistem memory dan interaksi I/O: Jenis memory, struktur dan kapasitas memory, organisasi memory dan 	<p>Mengamati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistem dan komponen PLC • Memory dan I/O PLC • Prinsip Operasional PLC <p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang: Sistem dan komponen PLC, Memory dan I/O PLC, Prinsip Operasional PLC, <p>Mengeksplorasi: Mengumpulkan</p>	<p>Kinerja :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan Sikap Kerja • Pengamatan Proses belajar dalam mendeskripsikan system dan komponen PLC. <p>Tes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tes lisan/ tertulis dan praktek terkait system dan komponen PLC <p>Fortofolio: Setelah</p>	36 JP	<ul style="list-style-type: none"> • William Bolton. (2003), Programmable Logic Controller. Jakarta: Erlangga • Iwan Setiawan. (2006). Programmable Logic Controller (PLC) & Teknik Perancangan Sistem Kontrol. Yogyakarta: Andi • Operation dan Programming

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.9. Mendeskripsikan konfigurasi dan setup PLC 4.9. Men-Setup PLC	<p>interaksi I/O, konfigurasi memory</p> <ul style="list-style-type: none"> Sistem input output diskrit (digital): Sistem I/O diskrit, Modul I/O dan pemetaan table, jenis input diskrit (AC/DC), Instruksi PLC untuk output diskrit, Output diskrit (AC/DC, Output TTL) Koneksi peralatan dengan modul I/O diskrit (Jenis I/O, Modul I/O, Peralatan Sensor) Setup dan konfigurasi PLC 	<p>data/informasi yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang: Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang: Sistem dan komponen PLC, Memory dan I/O PLC, Prinsip Operasional PLC.</p> <p>Mengasosiasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengkategorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks 	<p>menyelesaikan tugas pekerjaan, peserta didik harus menyerahkan laporan pekerjaan secara tertulis dan presentasi.</p> <p>Tugas:</p> <p>Pemberian tugas terkait system dan komponen PLC</p>		<p>manual PLC</p> <ul style="list-style-type: none"> Buku referensi dan artikel yang sesuai

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>terkait dengan : Sistem dan komponen PLC,Memory dan I/O PLC,Prinsip Operasional PLC.</p> <p>Mengkomunikasikan :</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang: Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang: Sistem dan komponen PLC,Memory dan I/O PLC,Prinsip Operasional PLC. 			
<p>3.10 Mendeskripsikan Area Memory PLC dan pengalamatan I/O</p> <p>4.10 Menggunakan Area Memory dan Pengalamatan I/O pada</p>	<ul style="list-style-type: none"> Peta memory PLC Pemrograman PLC Standar IEC: Algoritma dan logika pemrograman, Instruksi pemrograman dengan bahasa: Ladder diagram, 	<p>Mengamati:</p> <ul style="list-style-type: none"> Area Memori Prinsip Pemrograman PLC <p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan 	<p>Kinerja :</p> <ul style="list-style-type: none"> Pengamatan Sikap Kerja Pengamatan Proses belajar dalam mendeskripsikan area 	60 JP	<ul style="list-style-type: none"> William Bolton. (2003), Programmable Logic Controller. Jakarta:Erlangga Iwan

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>pemrograman PLC</p> <p>3.11 Mendeskripsikan bahasa pemrograman <i>PLC</i> berdasarkan programming manual</p> <p>4.11. Menerapkan bahasa pemrograman <i>PLC</i></p>	<p>Instruction List, Function Block Diagram</p> <ul style="list-style-type: none"> Rancangan pemrograman dan implementasi (pendefinisian control Task, Prosedur implementasi, Organisasi program : Merancang algoritma control-flow chart, timing diagram, state diagram, konfigurasi PLC, daftar I/O, wiring diagram). <p>Pemanfaatan Software Aplikasi Pendukung Pembelajaran</p> <ul style="list-style-type: none"> Pemanfaatan Simulator PLC sebagai alat bantu pembelajaran 	<p>mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang: Area memori, Prinsip Pemrograman PLC</p> <p>Mengeksplorasi: Mengumpulkan data/informasi yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang: Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang: Area Memory, Prinsip Pemrograman PLC</p> <p>Mengasosiasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengkategorikan data dan menentukan 	<p>memory dan pemrograman PLC.</p> <p>Tes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tes lisan/ tertulis dan praktek terkait area memory dan pemrograman PLC <p>Fortofolio: Setelah menyelesaikan tugas pekerjaan, peserta didik harus menyerahkan laporan pekerjaan secara tertulis dan presentasi.</p> <p>Tugas: Pemberian tugas terkait area</p>		<p>Setiawan.(2006). Programmable Logic Controller (PLC) & Teknik Perancangan Sistem Kontrol. Yogyakarta: Andi</p> <ul style="list-style-type: none"> Operation dan Programming manual PLC Buku referensi dan artikel yang sesuai

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan : Area Memori ,Prinsip Pemrograman PLC</p> <p>Mengkomunikasikan :</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang: Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang: Area Memori,Prinsip Pemrograman PLC 	memory dan pemrograman PLC.		

LAMPIRAN 2

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

MATA PELAJARAN

SISTEM KONTROL TERPROGRAM

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: SMK
Nama Sekolah	: SMK N 2 Depok, Sleman
Program Keahlian	: Teknik Ketenagalistrikan
Paket Keahlian	: Teknik Otomasi Industri
Mata Pelajaran	: Sistem Kontrol Terprogram
Kelas/Semester	: XI / II
Materi pokok/Tema/topic	: Menerapkan bahasa pemrograman PLC
Alokasi Waktu	: 12 x 45 menit
Jumlah Pertemuan	: 2 Pertemuan
Pertemuan ke	: 12 & 13

A. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

4.11 Menerapkan bahasa pemrograman PLC

- 4.11.1 Merancang pemrograman dan implementasi (pendefinisian control Task, Prosedur implementasi, Organisasi program : Merancang algoritma control-flow chart, timing diagram, state diagram, konfigurasi PLC, daftar I/O, wiring diagram)

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah melakukan pembelajaran ini siswa diharapkan mampu :

- a. Merancang pemrograman PLC Omron Ladder diagram menggunakan CX-Programmer.
- b. Menentukan daftar I/O PLC Omron sesuai dengan program yang sudah dibuat.
- c. Mengimplementasikan kendali PLC pada hardware elektro pneumatik.

D. Materi Ajar/Pembelajaran

- a. Merancang algoritma control-flow chart, timing diagram, state diagram menggunakan teknik Sequensial untuk kendali elektro pneumatik A+ B+ B- A-.
- b. Pemrograman dengan CX-Programmer.

E. Metode Pembelajaran

Problem Based Learning

Pendekatan saintifik learning

F. Media, Alat, dan Sumber Belajar

Media

- a. Power Point
- b. CX-Programmer
- c. FuidSIM
- d. Modul pembelajaran Programmable Logic Controller (PLC)

Alat

- a. LCD
- b. Komputer
- c. PLC Omron
- d. Trainer Elektro Pneumatik

Sumber Belajar

- a. Modul pembelajaran Programmable Logic Controller (PLC)

G. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pelajaran 2. Memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin 3. Memberi motivasi pada siswa 4. Menyampaikan kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, metode, dan penilaian 5. Memberikan apersepsi tentang sistem PLC 6. Memberi evaluasi awal kepada siswa untuk mengetahui pemahaman awal siswa terhadap mata pelajaran sistem kontrol terprogram. 	30 menit
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengamati <ol style="list-style-type: none"> a. Guru memberikan contoh permasalahan secara jelas kepada peserta didik mengenai materi pemrograman PLC sequensial. b. Guru memberikan pengantar materi terkait dengan KD. c. Peserta didik menyiapkan materi dan melakukan pengamatan terhadap materi terkait dengan modul pembelajaran dan penjelasan guru. 2. Menanya <p>Siswa diharapkan mendiskusikan dan mampu menjawab permasalahan terkait dengan materi yang diberikan</p> 3. Menalar <p>Setiap siswa terlibat secara aktif dalam kegiatan belajar mengajar.</p> <p>Siswa secara aktif memecahkan masalah yang diberikan guru.</p> 	210 menit

	<p>4. Mengasosiasi</p> <p>Siswa membuat kelompok kecil kemudian saling berdiskusi tentang masalah yang diberikan oleh guru.</p> <p>Siswa mencoba membuat program sesuai dengan permasalahan yang ada</p> <p>Siswa mencoba mengaplikasikan program pada hardware elektro pneumatik</p> <p>5. Mengkomunikasikan</p> <p>Siswa memamerkan hasil kerja dari tugas yang telah diberikan.</p> <p>Siswa dan guru bertanya jawab meluruskan kesalahan pemahaman dan memberikan penguatan.</p>	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuat kesimpulan 2. Memberikan evaluasi 3. Memberitahukan materi pembelajaran minggu depan 4. Berdoa 	30 menit

H. Penilaian

No	Aspek	Mekanisme dan Prosedur	Jenis/Teknik Penilaian	Instrumen	Waktu Penilaian
1.	Afektif (Sikap)	Observasi Kerja	Observasi Sikap Pengamatan	Penilaian Sikap Lembar Observasi	Selama pembelajaran dan saat diskusi
2.	Kognitif (Pengetahuan)	Tes Tertulis	Tes Tertulis Essay	Soal Objektif	Akhir pembelajaran

I. Lampiran

<p>Guru Mata Pelajaran,</p> <p><u>Drs. Suroto</u></p> <p>NIP. 19640704 199003 1 012</p>	<p>Mengetahui,</p>	<p>Peneliti,</p> <p><u>Muhammad Taufiq</u></p> <p>NIM. 10501244007</p>
--	--------------------	---

LAMPIRAN 3

INSTRUMEN

- Lampiran 3.a. Kisi – kisi Lembar Observasi
- Lampiran 3.b. Hasil Observasi
- Lampiran 3.c. Kisi – kisi Angket Ahli Materi
- Lampiran 3.d. Angket Ahli Materi
- Lampiran 3.e. Kisi – kisi Angket Ahli Media
- Lampiran 3.f. Angket Ahli Media
- Lampiran 3.g. Kisi – kisi Angket untuk Pengguna
- Lampiran 3.h. Angket untuk Pengguna
- Lampiran 3.i. Kisi – kisi Pretest/Posttest
- Lampiran 3.j. Soal Pretest/Posttest

Lampiran 3.a. Kisi-kisi Lembar Observasi

No.	Dimensi	Aspek	Indikator
1.	Kegiatan Pembelajaran	Penggunaan waktu.	Kedisiplinan siswa, durasi mengajar, evektifitas penggunaan waktu.
		Penyampaian materi.	Tata cara guru menyampaikan materi.
		Perilaku siswa di dalam kelas.	Sikap dan aktifitas siswa dalam pembelajaran.
		Perilaku siswa di luar kelas.	Sikap dan aktifitas siswa di luar kelas.
2.	Penggunaan bahan ajar	Bahan belajar pegangan siswa.	Sumber belajar apa saja yang dipakai siswa.
		Bahan ajar pegangan guru.	Sumber apa yang dipakai oleh guru.
3.	Kompetensi yang harus dicapai.	Standar kompetensi.	Standar kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran.
		Kompetensi dasar.	Kompetensi dasar yang harus dicapai.

Lampiran 3.b. Hasil Observasi

Lembar Observasi

No.	Dimensi	Indikator	Deskripsi
1.	Kegiatan Pembelajaran	Penggunaan waktu.	<ul style="list-style-type: none"> - Kegiatan Pembelajaran 6x45 menit - Kegiatan belajar dimulai dgn berdoa, presensi siswa, pemberian motivasi, materi, evaluasi, penutup.
		Penyampaian materi.	<ul style="list-style-type: none"> - Materi disampaikan dgn metode ceramah, - Media yang digunakan yaitu Proyektor.
		Perilaku siswa di dalam kelas.	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa memperhatikan materi yang diberikan guru. - Hanya beberapa siswa yg bertanya ketika tidak paham.
		Perilaku siswa di luar kelas.	<ul style="list-style-type: none"> - Ketika istirahat, beberapa siswa masih tinggal di kelas, beberapa pergi ke kontin.
2.	Penggunaan bahan ajar	Bahan belajar pegangan siswa.	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa tidak memiliki pegangan buku.
		Bahan ajar pegangan guru.	<ul style="list-style-type: none"> - Budiyanto, Pengenalan Dasar² PLC - A Beginner's Guide to PLC, Omron 2001 - Diklat Dasar² PLC (Drs Suroto) SMK N 2 DEMAK
3.	Kompetensi yang harus dicapai.	Standar kompetensi.	<ul style="list-style-type: none"> - Sistem Kontrol Terprogram
		Kompetensi dasar.	<ul style="list-style-type: none"> - Mendeskripsikan sistem & komponen perangkat keras PLC berdasarkan operational manual. - Mendeskripsikan hub digital I/O PLC dg komp eksternal - Mendeskripsikan Area Memory PLC & alamat I/O - Mendeskripsikan bhs pemrograman PLC berdasarkan programming manual.

Lampiran 3.c. Kisi-kisi angket untuk ahli materi.

Dimensi	Aspek	Indikator	Nomor Butir Positif	Nomor Butir Negatif
Penyusunan materi modul pembelajaran	Self instruction	Pengemasan materi pembelajaran	1, 4, 5, 6	2, 3
		Materi pembelajaran didukung dengan contoh dan ilustrasi	9, 10, 11, 13, 15, 16	7, 8, 12, 14, 17
		Ketersediaan soal-soal dan tugas untuk mengukur penguasaan peserta didik	18, 19, 21, 22, 23	20, 24
		Materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas atau konteks kegiatan dan lingkungan peserta didik	25, 26, 29	27, 28
		Penggunaan bahasa yang sederhana dan komunikatif	31	30
		Ketersediaan rangkuman materi pembelajaran	32, 33	-
	Self contained	Modul pembelajaran memuat kompetensi inti	34, 35	-
		Memuat seluruh materi pembelajaran satu standar kompetensi atau kompetensi dasar secara utuh.	36, 37	
	Berdiri sendiri (<i>Stand alone</i>)	Tidak tergantung pada bahan ajar/media lain.	38, 39	-
	Adaptive	Dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta fleksibel/luwes digunakan di berbagai perangkat keras (hardware).	40, 41	-
	User friendly	Instruksi mudah digunakan.	43	42
		Informasi mudah digunakan	44, 45	-

ANGKET UNTUK AHLI MATERI

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN OPERASI DASAR PLC
DAN PEMROGRAMAN PLC DENGAN TEKNIK SEQUENSIAL
BERBASIS MASALAH DI SMK N 2 DEPOK

IDENTITAS RESPONDEN

NAMA RESPONDEN :
INSTANSI :



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2015

Yth. Bapak/ Ibu

Pada kesempatan kali ini saya mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini, guna memberikan penilaian terhadap “Pengembangan Modul Pembelajaran Operasi Dasar PLC dan Pemrograman PLC Dengan Teknik Sequensial Berbasis Masalah di SMK N 2 Depok” yang telah disusun oleh peneliti. Hasil penilaian atau evaluasi yang Bapak/Ibu berikan akan sangat berguna bagi peneliti sebagai bahan untuk merevisi produk tersebut agar terbentuk modul pembelajaran berbasis masalah untuk Mata Pelajaran Sistem Kontrol Terprogram yang layak digunakan.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji tingkat kelayakan Modul Pembelajaran Berbasis Masalah sebagai bahan ajar dan bahan belajar pada mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram Program Teknik Otomasi Industri di SMK Negeri 2 Depok.

Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dan evaluasi terhadap media pembelajaran tersebut saya ucapkan terima kasih.

Yogyakarta,
Peneliti,

Muhammad Taufiq
10501244007

Angket untuk Ahli Materi

A. Petunjuk Pengisian Angket

1. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai Ahli Materi tentang pembelajaran Sistem Kontrol Terprogram.
2. Saran dan masukan Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan modul pembelajaran ini.
3. Bapak/Ibu diharapkan memilih salah satu kemungkinan jawaban pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan TANDA SILANG(X) pada kolom jawaban.

Contoh :

NO	PERNYATAAN	JAWABAN			
1.	Tujuan pembelajaran sesuai dengan standar kompetensi Sistem Kontrol Terprogram.	STS	TS	S	X

4. Jika Bapak/Ibu ingin mengubah jawaban, maka Bapak/Ibu memberikan tanda SAMA DENGAN (=) pada pilihan jawaban yang akan diganti dan memberikan TANDA SILANG(X) pada kolom penggantinya.

NO	PERNYATAAN	JAWABAN			
1.	Tujuan pembelajaran sesuai dengan standar kompetensi Sistem Kontrol Terprogram.	STS	TS	X	=

5. Keterangan Jawaban :

SS = Sangat Setuju

S = Setuju

TS = Tidak Setuju

STS = Sangat Tidak Setuju

6. Komentar atau saran Bapak/Ibu mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan. Apabila tempat yang disediakan tidak mencukupi, mohon ditulis pada kertas tambahan yang telah disediakan.

Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

B. Aspek Materi

NO	PERNYATAAN	JAWABAN			
Self Instruction					
1.	Materi modul sesuai dengan kompetensi yang dibutuhkan.	STS	TS	S	SS
2.	Pengemasan materi menghambat siswa dalam memahami materi.	STS	TS	S	SS
3.	Materi pembelajaran dalam modul dikemas secara tidak runtut/acak.	STS	TS	S	SS
4.	Materi mendorong siswa untuk memecahkan masalah-masalah yang ada.	STS	TS	S	SS
5.	Materi mendorong siswa untuk aktif belajar secara mandiri.	STS	TS	S	SS
6.	Contoh-contoh dikemas dalam bentuk ilustrasi yang menarik.	STS	TS	S	SS
7.	Contoh-contoh yang diberikan tidak sesuai dengan materi modul	STS	TS	S	SS
8.	Contoh-contoh yang diberikan menghambat pemahaman siswa.	STS	TS	S	SS
9.	Contoh-contoh yang diberikan dapat dipahami dengan mudah.	STS	TS	S	SS
10.	Contoh-contoh yang diberikan sesuai dengan metode <i>problem based learning</i> .	STS	TS	S	SS
11.	Contoh yang tersedia dalam modul sudah mencukupi untuk penguasaan kompetensi.	STS	TS	S	SS
12.	Contoh yang tersedia dalam modul kurang.	STS	TS	S	SS
13.	Materi modul didukung oleh ilustrasi-ilustrasi.	STS	TS	S	SS
14.	Ilustrasi yang tersedia tidak sesuai dengan materi modul.	STS	TS	S	SS

NO	PERNYATAAN	JAWABAN			
15.	Ilustrasi yang diberikan mendukung pemahaman materi.	STS	TS	S	SS
16.	Ilustrasi yang diberikan mendidik siswa untuk belajar secara mandiri	STS	TS	S	SS
17.	Ilustrasi yang diberikan masih kurang.	STS	TS	S	SS
18.	Soal-soal tes mandiri menuntun siswa untuk kreatif.	STS	TS	S	SS
19.	Soal-soal tes mandiri menuntun siswa untuk belajar secara mandiri.	STS	TS	S	SS
20.	Soal-soal tes mandiri sulit untuk dikerjakan.	STS	TS	S	SS
21.	Soal-soal tes mandiri melatih siswa untuk memahami materi pembelajaran.	STS	TS	S	SS
22.	Soal-soal tes mandiri sesuai dengan metode problem based learning.	STS	TS	S	SS
23.	Soal-soal evaluasi melatih siswa untuk memahami materi pembelajaran.	STS	TS	S	SS
24.	Soal-soal evaluasi sulit untuk dikerjakan.	STS	TS	S	SS
25.	Materi modul yang disajikan sesuai dengan kebutuhan Sistem Kontrol Terprogram di SMK.	STS	TS	S	SS
26.	Penggunaan metode pembelajaran 5M (mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, mengkomunikasikan) memudahkan siswa dalam mempelajari materi yang diberikan.	STS	TS	S	SS
27.	Penggunaan metode pembelajaran 5M (mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, mengkomunikasikan) membutuhkan waktu lebih lama dalam menyampaikan materi yang diberikan.	STS	TS	S	SS

NO	PERNYATAAN	JAWABAN			
28.	Teknis pembelajaran 5M pada modul (mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, mengkomunikasikan) mempersulit dalam kegiatan belajar mengajar.	STS	TS	S	SS
29.	Pelaksanaan metode pembelajaran 5M (mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, mengkomunikasikan) dapat dilaksanakan pada setiap materi yang diberikan.	STS	TS	S	SS
30.	Bahasa yang digunakan di dalam modul sulit dipahami oleh siswa.	STS	TS	S	SS
31.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan usia siswa sebagai pengguna modul.	STS	TS	S	SS
32.	Rangkuman materi memotivasi siswa untuk membaca materi pembelajaran.	STS	TS	S	SS
33.	Rangkuman materi memudahkan siswa untuk memahami tiap materi yang ada.	STS	TS	S	SS
Self Contained					
34.	Kompetensi inti pada silabus termuat dalam modul	STS	TS	S	SS
35.	Kompetensi ini pada silabus diterapkan dalam setiap pembelajaran.	STS	TS	S	SS
36.	Kompetensi dasar pada silabus merupakan dasar dari isi modul.	STS	TS	S	SS
37.	Seluruh kompetensi dasar termuat dalam materi modul.	STS	TS	S	SS
Berdiri sendiri (Stand alone)					
38.	Materi modul dapat dipelajari tanpa bantuan modul lain.	STS	TS	S	SS

NO	PERNYATAAN	JAWABAN			
39.	Materi modul dapat dipelajari tanpa bantuan media pembelajaran trainer kit.	STS	TS	S	SS
Adaptive					
40.	Modul dapat digunakan sesuai dengan perkembangan teknologi dan informasi.	STS	TS	S	SS
41.	Modul dapat digunakan di dalam ataupun luar kelas.	STS	TS	S	SS
User friendly					
42.	Instruksi pada modul sulit dipahami.	STS	TS	S	SS
43.	Istilah yang digunakan dalam instruksi mudah dipahami.	STS	TS	S	SS
44.	Gambar dan tabel yang disajikan mudah dipahami.	STS	TS	S	SS
45.	Gambar dan tabel menunjukkan kejelasan informasi.	STS	TS	S	SS

C. Komentar dan Saran

Bagian yang Revisi	Saran untuk Revisi

--	--

D. Kesimpulan

Modul pembelajaran ini dinyatakan :

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi.
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai komentar dan saran.
3. Tidak layak digunakan.

Mohon berikan tanda lingkaran pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Lampiran 3.e. Kisi – kisi Angket Ahli Media

Dimensi	Aspek	Indikator	Butir Soal Positif	Butir Soal Negatif
Desain Modul Pembelajaran	Format	Kemudahan membaca bentuk dan ukuran huruf	1	-
		Format kolom.	2	-
		Format kertas.	3	-
		Penggunaan <i>icon</i> .	4	5
		Perbandingan huruf yang proporsional antar judul, subjudul dan isi naskah.	6, 7, 8, 9	-
		Spasi kosong	10	11
		Spasi antar teks	12, 13, 14	-
	Organisasi	Kelengkapan bagian-bagian modul.	15	
		Penggunaan peta/bagan yang menggambarkan cakupan materi.	16	17
		Urutan materi pembelajaran.	18	-
		Penempatan naskah, gambar dan ilustrasi.	19, 20, 21	22
		Susunan dan alur antar bab, antar unit dan antar paragraph.	23, 24	25
	Daya Tarik	Keserasian kombinasi warna, gambar (ilustrasi), bentuk dan ukuran huruf pada bagian cover.	26, 28	27
		Pemberian gambar ilustrasi, pencetakan huruf tebal, miring, garis bawah atau warna pada bagian isi modul.	30	29
		Pengemasan 5 M (mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, mengkomunikasikan)	31	-
		Pengemasan tugas dan latihan.	32, 33	
		Konsistensi bentuk dan huruf dari halaman ke halaman.	34, 35, 37	
	Konsistensi	Konsistensi spasi.	37, 38, 39	
		Konsistensi tata letak pengetikan.	40, 41	

ANGKET UNTUK AHLI MEDIA

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN OPERASI DASAR PLC
DAN PEMROGRAMAN PLC DENGAN TEKNIK SEKUENSIAL
BERBASIS MASALAH DI SMK N 2 DEPOK

IDENTITAS RESPONDEN

NAMA RESPONDEN :
INSTANSI :



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2015

Yth. Bapak/ Ibu

Pada kesempatan kali ini saya mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini, guna memberikan penilaian terhadap “Pengembangan Modul Pembelajaran Operasi Dasar PLC dan Pemrograman PLC Dengan Teknik Sequensial Berbasis Masalah di SMK N 2 Depok” yang telah disusun oleh peneliti. Hasil penilaian atau evaluasi yang Bapak/Ibu berikan akan sangat berguna bagi peneliti sebagai bahan untuk merevisi produk tersebut agar terbentuk Modul Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Mata Pelajaran Sistem Kontrol Terprogram yang layak digunakan.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji tingkat kelayakan Modul Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Mata Pelajaran Sistem Kontrol Terprogram Program Teknik Otomasi Industri Di Smk Negeri 2 Depok.

Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dan evaluasi terhadap media pembelajaran tersebut saya ucapkan terima kasih.

Yogyakarta,

Peneliti,

Muhammad Taufiq

10501244007

Angket untuk Ahli Media

A. Petunjuk Pengisian Angket

1. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai Ahli Media tentang pembelajaran Sistem Kontrol Terprogram.
2. Saran dan masukan Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan modul pembelajaran ini.
3. Bapak/Ibu diharapkan memilih salah satu kemungkinan jawaban pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan TANDA SILANG(X) pada kolom jawaban.

Contoh :

NO	PERNYATAAN	JAWABAN			
1.	Format kolom yang digunakan proporsional.	STS	TS	S	SS

4. Jika Bapak/Ibu ingin mengubah jawaban, maka Bapak/Ibu memberikan tanda SAMA DENGAN (=) pada pilihan jawaban yang akan diganti dan memberikan TANDA SILANG(X) pada kolom penggantinya.

NO	PERNYATAAN	JAWABAN			
1.	Format kolom yang digunakan proporsional.	STS	TS	S	SS

5. Keterangan Jawaban :

STS = Sangat Tidak Setuju

TS = Tidak Setuju

S = Setuju

SS = Sangat Setuju

6. Komentar atau saran Bapak/Ibu mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan. Apabila tempat yang disediakan tidak mencukupi, mohon ditulis pada kertas tambahan yang telah disediakan.

Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

B. Aspek Media

NO	PERNYATAAN	JAWABAN			
Format					
1.	Bentuk dan ukuran huruf pada sampul terbaca dengan jelas.	STS	TS	S	SS
2.	Format kolom yang digunakan proporsional.	STS	TS	S	SS
3.	Format kertas, tata letak dan format pengetikan sudah baik.	STS	TS	S	SS
4.	Icon berupa gambar, cetak tebal, cetak miring dalam modul sudah sesuai kebutuhan modul.	STS	TS	S	SS
5.	Bentuk dan ukuran huruf pada isi modul sulit dibaca.	STS	TS	S	SS
6.	Bentuk dan ukuran huruf pada judul proporsional.	STS	TS	S	SS
7.	Bentuk dan ukuran huruf pada sub judul proporsional.	STS	TS	S	SS
8.	Bentuk dan ukuran huruf pada isi modul proporsional.	STS	TS	S	SS
9.	Perbandingan bentuk dan ukuran huruf antara judul, sub judul dan isi modul proporsional.	STS	TS	S	SS
10.	Ruang (spasi kosong) pada sampul sudah cukup.	STS	TS	S	SS
11.	Ruang (spasi kosong) pada bagian kegiatan pembelajaran kurang proporsional.	STS	TS	S	SS
12.	Ukuran spasi antar baris cukup.	STS	TS	S	SS
13.	Ukuran spasi antar paragraph cukup.	STS	TS	S	SS
14.	Ukuran spasi antar sub bab cukup.	STS	TS	S	SS
Organisasi					
15.	Bagian-bagian kelengkapan modul sudah cukup lengkap.	STS	TS	S	SS

NO	PERNYATAAN	JAWABAN			
16.	Peta konsep sesuai dengan penjelasan isi materi dalam modul.	STS	TS	S	SS
17.	Peta konsep sulit ditemukan oleh pengguna.	STS	TS	S	SS
18.	Materi pembelajaran disajikan secara urut.	STS	TS	S	SS
19.	Materi pembelajaran sudah sesuai dengan silabus.	STS	TS	S	SS
20.	Penyajian tabel sesuai dengan kebutuhan modul	STS	TS	S	SS
21.	Penyajian gambar sesuai dengan kebutuhan modul.	STS	TS	S	SS
22.	Penyajian ilustrasi kurang sesuai dengan kebutuhan dalam penyampaian isi modul.	STS	TS	S	SS
23.	Penyajian naskah (teks), gambar dan ilustrasi proporsional.	STS	TS	S	SS
24.	Susunan antar bab, antar unit dan antar paragraf terstruktur secara baik.	STS	TS	S	SS
25.	Alur antar bab, antar unit dan antar paragraf sulit dipahami.	STS	TS	S	SS
Daya Tarik					
26.	Pemilihan warna pada sampul menarik.	STS	TS	S	SS
27.	Penggunaan gambar ilustrasi pada sampul kurang sesuai dengan isi modul.	STS	TS	S	SS
28.	Kombinasi warna, bentuk serta ukuran huruf pada bagian sampul serasi.	STS	TS	S	SS
29.	Pemberian gambar ilustrasi pada bagian isi modul membosankan.	STS	TS	S	SS
30.	Penggunaan huruf tebal, miring, garis bawah atau warna pada bagian isi modul menarik.	STS	TS	S	SS

NO	PERNYATAAN	JAWABAN			
31.	Pengemasan metode pembelajaran 5M (mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, mengkomunikasikan) menarik	STS	TS	S	SS
32.	Pengemasan tiap percobaan dan tugas sudah menarik.	STS	TS	S	SS
33.	Pengemasan tes evaluasi disajikan dengan menarik.	STS	TS	S	SS
Konsistensi					
34.	Format desain pada setiap bab konsisten.	STS	TS	S	SS
35.	Penggunaan desain untuk contoh pada setiap kegiatan pembelajaran konsisten.	STS	TS	S	SS
36.	Jenis Huruf/ <i>Font</i> pada setiap bab konsisten.	STS	TS	S	SS
37.	Ukuran spasi antar baris konsisten.	STS	TS	S	SS
38.	Ukuran spasi antar paragraf konsisten.	STS	TS	S	SS
39.	Ukuran spasi antar sub bab konsisten	STS	TS	S	SS
40.	Tata letak antar paragraf konsisten.	STS	TS	S	SS
41.	Tata letak antar sub bab konsisten.	STS	TS	S	SS

C. Komentar dan Saran

Bagian yang Revisi	Saran untuk Revisi

D. Kesimpulan

Modul pembelajaran ini dinyatakan :

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi.
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai komentar dan saran.
3. Tidak layak digunakan.

Mohon berikan tanda lingkaran pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Lampiran 3.g. Kisi – kisi Angket untuk Pengguna

Aspek	Indikator	Butir positif	Butir negatif
Media	5. Keterbacaan teks atau tulisan.	1, 2	-
	6. Gambar dan ilustrasi.	4, 6	3, 5
	7. Kemenarikan sampul.	7, 8	-
	8. Komposisi warna.	9, 10	-
Materi	3. Relevansi materi modul.	11	12
	4. Soal-soal yang ditampilkan.	13, 14	-
Bahasa	2. Bahasa yang digunakan.	15, 16	-
Pembelajaran modul	1. Kegiatan pembelajaran.	17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26,	22
	2. Ketertarikan pada modul.	28, 30	29

ANGKET PENILAIAN

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN OPERASI DASAR PLC
DAN PEMROGRAMAN PLC DENGAN TEKNIK SEQUENSIAL
BERBASIS MASALAH DI SMK N 2 DEPOK

IDENTITAS SISWA

NAMA :
KELAS :
NO ABSEN :



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2015

Angket Penilaian Modul

A. Petunjuk Pengisian Angket

1. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat siswa sebagai pengguna dalam pembelajaran Sistem Kontrol Terprogram.
2. Saran dan masukan siswa akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan modul pembelajaran ini.
3. Siswa diharapkan memilih salah satu kemungkinan jawaban pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan TANDA SILANG(X) pada kolom jawaban.

Contoh :

NO	PERNYATAAN	JAWABAN			
1.	Kalimat dalam modul mudah dipahami.	STS	TS	S	S

4. Jika siswa ingin mengubah jawaban, maka berikan tanda SAMA DENGAN (=) pada pilihan jawaban yang akan diganti dan memberikan TANDA SILANG(X) pada kolom penggantinya.

NO	PERNYATAAN	JAWABAN			
1.	Kalimat dalam modul mudah dipahami.	STS	TS	X	=

5. Keterangan Jawaban :

STS = Sangat Tidak Setuju

TS = Tidak Setuju

S = Setuju

SS = Sangat Setuju

6. Komentar atau saran mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan. Apabila tempat yang disediakan tidak mencukupi, mohon ditulis pada kertas tambahan yang telah disediakan.

Atas kesediaannya untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

B. Penilaian Modul

NO	PERNYATAAN	JAWABAN			
Media					
1.	Kalimat dalam modul mudah dipahami.	STS	TS	S	SS
2.	Kata atau istilah yang digunakan dalam modul mudah dimengerti	STS	TS	S	SS
3.	Gambar dalam modul tidak memperjelas materi yang dipelajari.	STS	TS	S	SS
4.	Gambar dalam modul menarik.	STS	TS	S	SS
5.	Ilustrasi dalam modul tidak memudahkan untuk memahami materi pembelajaran.	STS	TS	S	SS
6.	Ilustrasi di dalam modul menarik.	STS	TS	S	SS
7.	Tulisan pada sampul memberikan informasi tentang isi modul.	STS	TS	S	SS
8.	Desain sampul modul menarik.	STS	TS	S	SS
9.	Pemilihan dan kombinasi warna pada bagian-bagian modul tepat.	STS	TS	S	SS
10.	Pemilihan dan kombinasi warna tidak mengganggu keterbacaan teks.	STS	TS	S	SS
Materi					
11.	Materi dalam modul sesuai dengan kompetensi yang dibutuhkan.	STS	TS	S	SS
12.	Materi dalam modul tidak membantu saya menyelesaikan permasalahan ketersediaan sumber belajar.	STS	TS	S	SS
13.	Soal tes mandiri yang diberikan sesuai dengan materi yang disampaikan.	STS	TS	S	SS
14.	Soal evaluasi yang diberikan sesuai dengan materi.	STS	TS	S	SS
15.	Materi yang disampaikan menggunakan bahasa yang mudah dipahami.	STS	TS	S	SS

NO	PERNYATAAN	JAWABAN			
16.	Materi disampaikan dengan bahasa yang komunikatif.	STS	TS	S	SS
Pembelajaran Modul					
17.	Saya dapat belajar dengan cepat menggunakan modul ini.	STS	TS	S	SS
18.	Modul ini membantu saya dalam melakukan pembelajaran.	STS	TS	S	SS
19.	Modul ini membuat saya aktif belajar karena permasalahan-permasalahan yang ada di dalamnya.	STS	TS	S	SS
20.	Modul ini membantu saya dalam pemecahan masalah terkait operasi dasar PLC dan teknik pemrograman PLC sequensial.	STS	TS	S	SS
21.	Saya dapat lebih fokus belajar menggunakan modul ini.	STS	TS	S	SS
22.	Modul ini menghambat saya dalam memahami materi pembelajaran.	STS	TS	S	SS
23.	Modul ini memudahkan untuk belajar sesuai kemampuan saya.	STS	TS	S	SS
24.	Modul ini membantu meningkatkan kreatifitas saya.	STS	TS	S	SS
25.	Soal-soal dalam modul membuat saya lebih memahami materi pembelajaran.	STS	TS	S	SS
26.	Penggunaan simulasi fluidSIM mempermudah saya dalam mempelajari teknik pemrograman sequensial	STS	TS	S	SS
27.	Teknik pemrograman sequensial mempermudah saya dalam menyelesaikan permasalahan	STS	TS	S	SS
28.	Percobaan-percobaan dalam modul membuat saya tertarik mempelajari teknik pemrograman PLC sequensial.	STS	TS	S	SS
29.	Modul ini membuat saya cepat bosan.	STS	TS	S	SS
30.	Saya menggunakan modul ini sebagai bahan belajar.	STS	TS	S	SS

C. Komentor dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Yogyakarta,
Tanda Tangan

.....

Lampiran 3.i. Kisi – kisi Pretest/Posttest

Kompetensi Dasar	Nomor Butir
Sistem dan komponen perangkat keras PLC berdasarkan operation manual	1, 2, 3, 4, 7, 12, 29
Area Memory PLC dan pengalamatan I/O	5, 6, 10
Bahasa pemrograman PLC berdasarkan programming manual	8, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 26, 27, 28, 30
Konfigurasi dan setup PLC	23, 24, 25

TES

INSTRUMEN *PRETEST/POSTTEST*

IDENTITAS RESPONDEN :

NAMA : _____

KELAS : _____

NO PRESENSI: _____



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO

JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA


2015

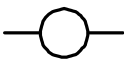
PETUNJUK PENGISIAN LEMBAR JAWABAN

1. Tuliskan nama, kelas dan no presensi ditempat yang telah disediakan.
2. Periksa dan bacalah dengan cermat setiap soal sebelum menjawab.
3. Laporkan kepada guru bila ada tulisan yang kurang jelas.
4. Jumlah soal 30 (tiga puluh) butir pilihan ganda dan semua harus dijawab.
5. Jawaban setiap butir pertanyaan dilakukan dengan cara membubuhkan tanda silang (X) pada salah satu jawaban dari 5 jawaban yang disediakan.
6. Siswa hanya diperbolehkan memilih satu jawaban dari 5 butir pilihan jawaban yang telah disediakan. Apabila ternyata salah pilih, siswa dapat mengoreksinya dengan memberi tanda = pada tanda silang X (menjadi ~~X~~)
7. Dahulukan menjawab soal yang anda anggap mudah.
8. Periksalah dahulu pekerjaan anda sebelum diserahkan kepada guru.

1. PLC singkatan dari:
 - a. Programming Local Controller
 - b. Processing Logic Controller
 - c. Processing Location Controlling
 - d. Programmable Logic Controller
 - e. Programmable Location Controlling
2. Bagian dari PLC yang merupakan mikroprosesor yang mengkoordinasikan kerja system PLC adalah :
 - a. CPU
 - b. Memory
 - c. ROM
 - d. RAM
 - e. PROM Writer
3. Sebuah PLC mempunyai name plate tertulis CPM 2A 20 CDR , hal ini berarti
 - a. PLC mempunyai CPU dengan 2 input points
 - b. PLC mempunyai CPU dengan 20 input points
 - c. PLC mempunyai CPU dengan 20 output points
 - d. PLC mempunyai 8 points input dan 12 points output
 - e. PLC mempunyai 12 points input dan 8 points output
4. Bagian – bagian PLC yaitu:
 - a. Modul I/O, software, console
 - b. Software, PC, Console
 - c. Modul I/O, Prosesor (CPU), Programming Device
 - d. Prosesor (CPU), software, console
 - e. Prosesor (CPU), PC, software
5. Pada pemrograman PLC program disimpan di dalam...
 - a. Memory PLC
 - b. Rung
 - c. Hardisk
 - d. Bus bar
 - e. Kontak

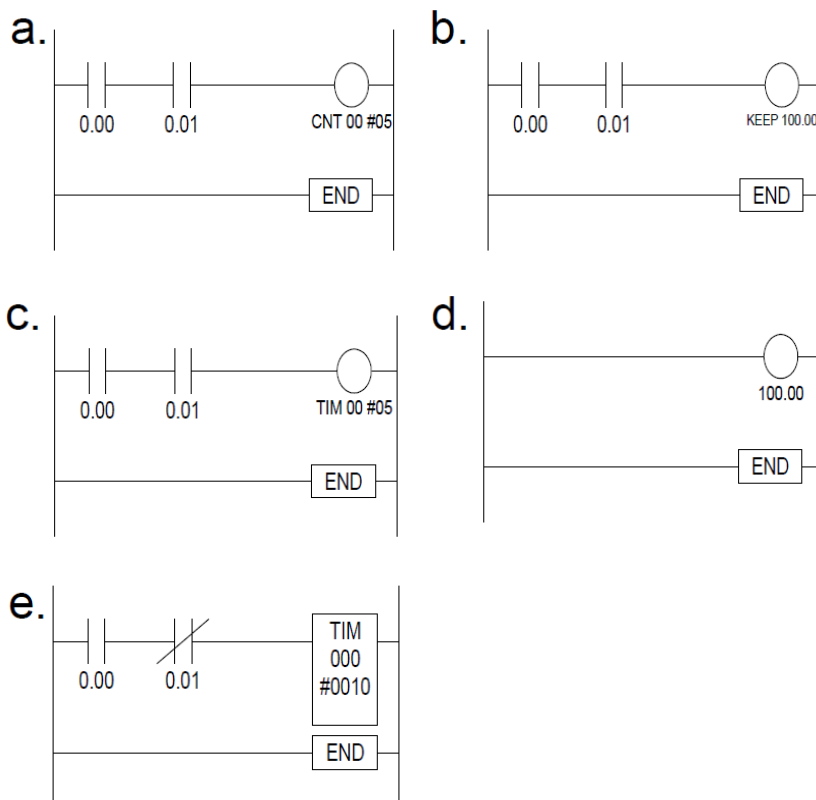
6. Yang tidak termasuk peralatan input PLC yaitu...
 - a. lampu
 - b. saklar
 - c. rotary encoder
 - d. sensor berat
 - e. limit switch
7. Peralatan catu daya DC yang digunakan pada kendali berbasis PLC memiliki tegangan sebesar...
 - a. 5 V
 - b. 12 V
 - c. 15 V
 - d. 24 V
 - e. 36 V
8. Proses pengendalian di mana variabel input mempengaruhi output yang dihasilkan disebut...
 - a. Sistem kendali umpan Balik
 - b. Sistem kendali loop tertutup
 - c. Sistem kendali Loop Terbuka
 - d. Sistem kendali otomatis
 - e. Sistem kendali bolak balik
9. Unsur-unsur sebuah program pada PLC adalah...
 - a. Alamat, dan instruksi
 - b. Intruksi dan operand
 - c. Alamat, data dan Operand
 - d. Alamat, dan Operand
 - e. Alamat, instruksi dan Operand
10. Alat yang dapat merubah besaran fisik menjadi besaran listrik dalam sistem kendali adalah...
 - a. Converter
 - b. Detektor
 - c. Sensor
 - d. Tranduser
 - e. Buzzer

11. Fungsi PLC memproses input sinyal biner menjadi output yang digunakan untuk keperluan pemrosesan teknik secara berurutan disebut sebagai...
- a. Kendali otomatis
 - b. Kontrol Sekuensial
 - c. Monitoring Plant
 - d. Kendali elektronik
 - e. Kontrol sitem otomatis
12. Kerusakan PLC salah satunya dapat disebabkan karena...
- a. Perubahan suhu
 - b. Perubahan proses
 - c. Perubahan beban
 - d. Perubahan output
 - e. Perubahan input
13. Setiap program pada PLC selalu diakhiri dengan instruksi...
- a. Mov
 - b. Load
 - c. End
 - d. If
 - e. Add
14. Intruksi untuk mengaktifkan atau mereset output dan internal relay adalah...
- a. AND Load
 - b. OR load
 - c. NOT
 - d. NAND load
 - e. Set and Rst
15. yang dimaksud dengan gambar disamping adalah... 
- a. Kontak NO
 - b. Kontak NC
 - c. Koil NO
 - d. Koil NC
 - e. Instruksi Timer

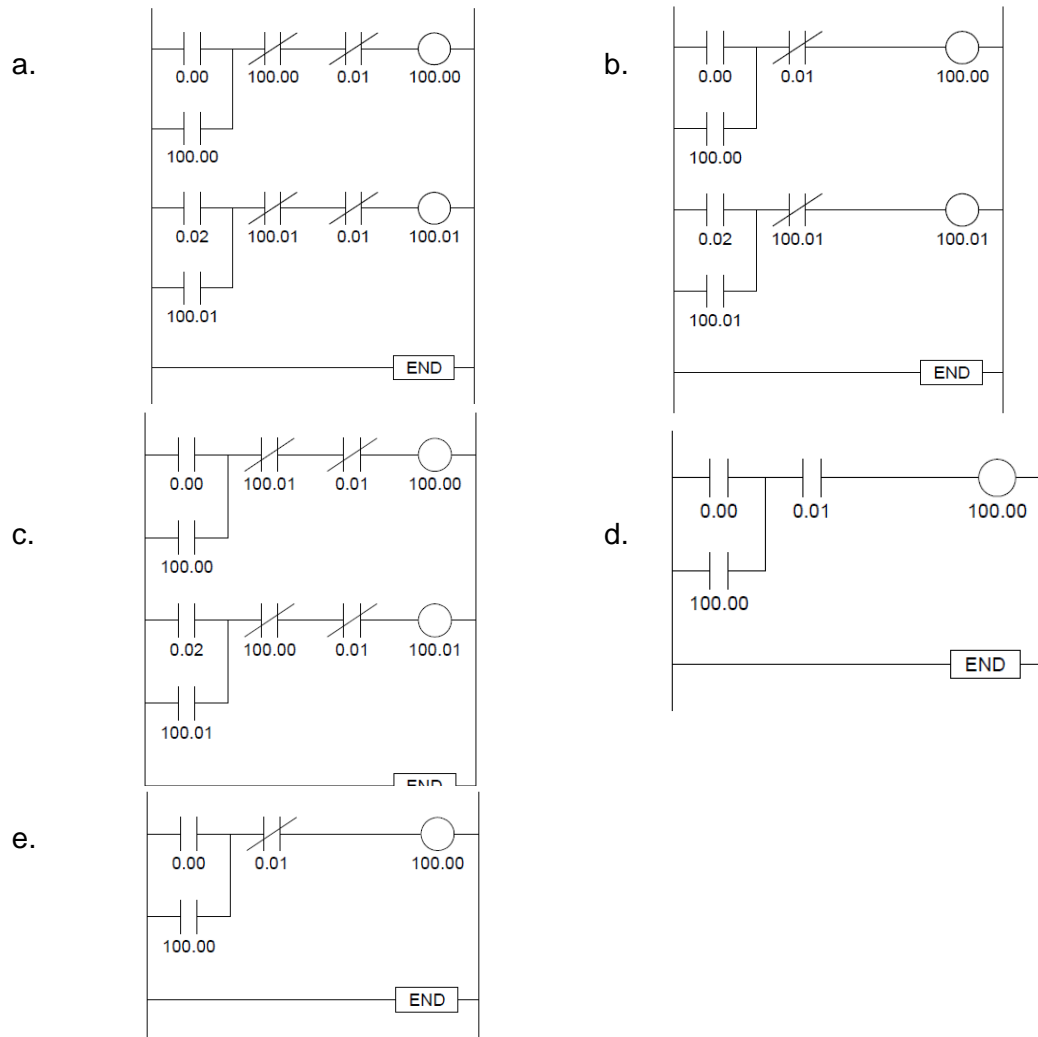
16. Gambar ini  merupakan jenis kontak...

- a. Kontak NO
- b. Kontak NC
- c. Koil
- d. Timer
- e. Input

17. Manakah LADDER DIAGRAM yang benar di bawah ini

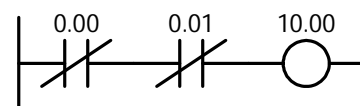


18. Manakah yang merupakan gambar rangkaian INTERLOCK (saling mengunci)

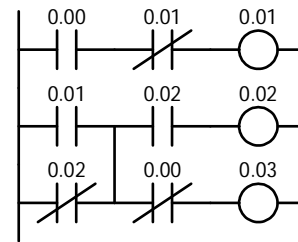


19. Gambar disamping merupakan gerbang

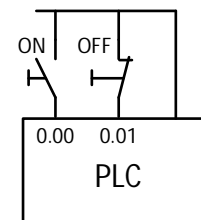
- a. OR
- b. AND
- c. NOT
- d. NOR
- e. NAND



20. Terdapat suatu rangkaian kontrol seperti gambar disamping, jika 0.00 dan 0.02 dalam kondisi teraktuasi, bagaimana nyala lampu 10.00, 10.01 dan 10.02 secara berturut – turut?



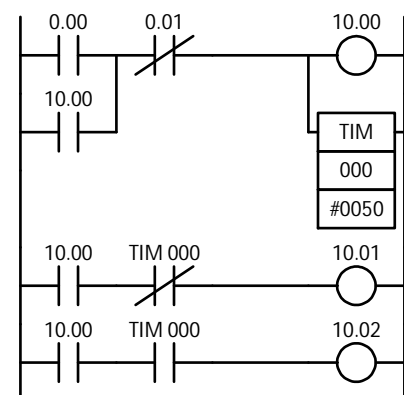
- Mati, mati, mati
 - Mati, mati, hidup
 - Mati, hidup, mati
 - Hidup, mati, mati
 - Hidup, mati, hidup
21. Jika penyambungan tombol seperti gambar disamping, bagaimana rangkaian kontrol agar ketika tombol ON ditekan sesaat maka output (10.00) akan ON (menyala)



-
-
-
-
-

22. Rangkaian kontrol disamping, paling tepat digunakan untuk rangkaian motor...

- Star delta
- Berurutan
- Bersyarat
- Putar kanan kiri
- Terkunci



23. One to one PC Link adalah sistem komunikasi antar PLC melalui...
- a. komunikasi data LR serial RS 323C
 - b. komunikasi interface serial RS 232C
 - c. komunikasi link relay serial RS 323C
 - d. komunikasi interface serial RS 323C Heksadesimal
 - e. komunikasi USB
24. PLC pertama pada sistem komunikasi antar PLC disebut...
- a. Komputer
 - b. Slave
 - c. Master
 - d. First
 - e. One
25. Fungsi sistem komunikasi pada plc adalah...
- a. Untuk mempermudah pengawatan
 - b. Untuk komunikasi antar PLC
 - c. Untuk transfer data Link Relay
 - d. Untuk pembagian data Link Relay
 - e. Untuk sambungan sensor dengan PLC
26. File hasil pembuatan ladder dengan CX-Programmer berekstensi...
- a. .pxc
 - b. .cpx
 - c. .cxp
 - d. .pcx
 - e. .xpc
27. Pada software CX-Programmer untuk mentransfer ladder diagram yang telah kita buat ke dalam PLC, melalui menu....
- a. File
 - b. PLC
 - c. Edit
 - d. View
 - e. Insert
28. Instruksi mnemonic code untuk simbol kontak NO awal adalah :
- a. LD
 - b. LD NOT
 - c. AND
 - d. AND LD
 - e. OR

29. Yang dimaksud dengan type PLC Base (compact) adalah :
- Modul Input, modul Output terpisah dengan Prosessor (CPU)
 - Modul Input terpisah, Modul Output terpisah, dan Prosessor (CPU) terpisah
 - Modul Input, Modul Output dan Prosessor (CPU) menjadi satu bagian.
 - Modul Input, Modul Output menjadi satu bagian, Prosessor (CPU) terpisah
 - Modul input menjadi satu bagian dengan Prosessor (CPU) dan Modul Output terpisah

30. Ladder diagram untuk mnemonic dibawah ini adalah :

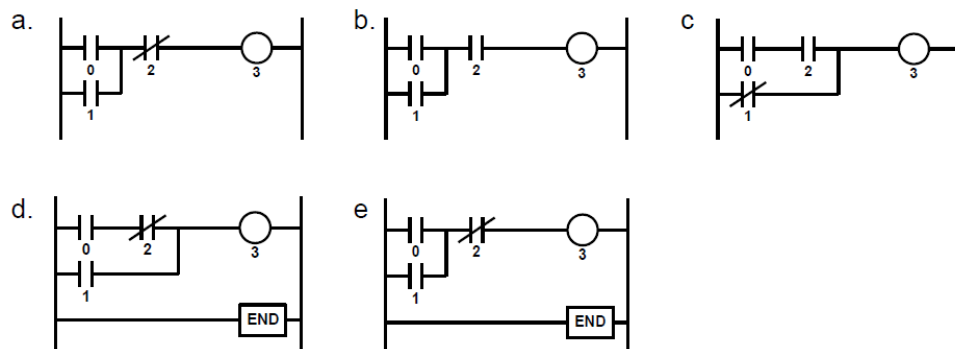
LD 0

OR 1

AND NOT 2

OUT 3

END



LAMPIRAN 4

PERNYATAAN JUDGEMENT INSTRUMEN

Lampiran 4.a. Validator Instrument 1

Lampiran 4.b. Validator Instrument 2

1. Validator Instrumen 1

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama Mahasiswa : Muhammad Taufiq

NIM : 10501244007

Judul TAS : Pengembangan Modul Pembelajaran Operasi Dasar PLC dan Pemrograman PLC Dengan Teknik Sequence Berbasis Masalah di SMK N 2 Depok.

No.	Variabel	Saran/Tanggapan
1.		Kisi-kisi dan instrumen menambahkan butir yang menyangkut Problem base learning.
2.		Konsistensi istilah pada instrumen ahli media.
		Diupayakan pada angket siswa sesuai modul.
	Komentar Umum/Lain-lain:	

Yogyakarta, 28 Mei 2015
Validator,



Ariadie Chandra N, S.T.M.T.
NIP. 19770913 200501 1 002

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ariadie Chandra N, S.T.M.T.
NIP : 19770913 200501 1 002
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Muhammad Taufiq
NIM : 10501244007
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Judul TAS : Pengembangan Modul Pembelajaran Operasi Dasar PLC
dan Pemrograman PLC Dengan Teknik Sequence Berbasis
Masalah di SMK N 2 Depok

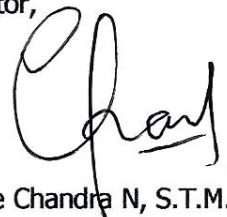
Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian
☒ Layak digunakan dengan perbaikan
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 28 Mei 2015

Validator,



Ariadie Chandra N, S.T.M.T.

NIP. 19770913 200501 1 002

Catatan:

☐ Beri tanda ✓

2. Validator Instrumen 2

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama Mahasiswa : Muhammad Taufiq

NIM : 10501244007

Judul TAS : Pengembangan Modul Pembelajaran Operasi Dasar PLC dan Pemrograman PLC Dengan Teknik Sequence Berbasis Masalah di SMK N 2 Depok.

No.	Variabel	Saran/Tanggapan
		<ul style="list-style-type: none"> - Pertanyaan lebih spesifik ke jenis PLC yang digunakan. - Perhatikan standar kompetensi.
		<ul style="list-style-type: none"> - Telus bahasa pemrograman perlu ditambahkan ke sistem pemrogramannya. - Tata tulis dan penggunaan bahasa gambar sesuai EXP.
	Komentar Umum/Lain-lain:	

Yogyakarta, 28 Mei 2015
Validator,



Ilmawan Mustaqim/ S.Pd.T.M.T.
NIP. 19801203 200501 1 003

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ilmawan Mustaqim, S.Pd.T., M.T.

NIP : 19801203 200501 1 003

Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Muhammad Taufiq

NIM : 10501244007

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro

Judul TAS : Pengembangan Modul Pembelajaran Operasi Dasar PLC
dan Pemrograman PLC Dengan Teknik Sequence Berbasis
Masalah di SMK N 2 Depok

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat
dinyatakan:

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian
- ☒ Layak digunakan dengan perbaikan
- ☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan
saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 28 Mei 2015

Validator,



Ilmawan Mustaqim, S.Pd.T.M.T.

NIP. 19801203 200501 1 003

Catatan:

☐ Beri tanda ✓

LAMPIRAN 5
HASIL PENGEMBANGAN
MODUL PEMBELAJARAN

LAMPIRAN 6

PERNYATAAN PENILAIAN MODUL OLEH AHLI

Lampiran 6.a. Pernyataan Ahli Materi

Lampiran 6.b. Pernyataan Ahli Media

Lampiran 6.a. Pernyataan Ahli Materi

6.a.1. Ahli Materi 1

NO	PERNYATAAN	JAWABAN			
User friendly					
42.	Instruksi pada modul sulit dipahami.	STS	TS	S	SS
43.	Istilah yang digunakan dalam instruksi mudah dipahami.	STS	TS	S	SS
44.	Gambar dan tabel yang disajikan mudah dipahami.	STS	TS	S	SS
45.	Gambar dan tabel menunjukkan kejelasan informasi.	STS	TS	S	SS

C. Komentar dan Saran

Bagian yang Revisi	Saran untuk Revisi
<ul style="list-style-type: none"> - Kata pengantar - Peta konsep - Karakter (gambar) - Kata Modul - Gambar Penguatan 	<ul style="list-style-type: none"> - Check bahasa, kata dan penggunaan kalimat yg tepat - Membingungkan, lebih baik dihilangkan, jika harus ada di kerjab hub dengan judul Buku. - Gunakan karakter gambar yg sesuai dan terkait dengan pembelajaran - Modul selengkapnya apa saja? ada trainer / alat praktiknya. - Gambar yg kurang jelas bisa digambar ulang.

--	--

D. Kesimpulan

Modul pembelajaran ini dinyatakan :

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi.
- ☒ 2. Layak digunakan dengan revisi sesuai komentar dan saran.
3. Tidak layak digunakan.

Mohon berikan tanda lingkaran pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Andik Asmara, S.Pd.,MPd.

NIP :

Jabatan : Dosen JPE PT UMY

Instansi : Universitas Negeri Yogyakarta

Menyatakan bahwa saya telah memberikan saran dan masukan pada:
"Pengembangan Modul Pembelajaran Operasi Dasar PLC dan Pemrograman PLC Dengan
Teknik Squence Berbasis Masalah di SMK N 2 Depok" yang disusun oleh :

Nama : Muhammad Taufiq

NIM : 10501244007

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro

Harapan saya, masukan yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan
laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 3 September 2015

Ahli Materi



Andik Asmara, S.Pd.,MPd.

6.a.2. Ahli Materi 2

NO	PERNYATAAN	JAWABAN			
<i>User friendly</i>					
42.	Instruksi pada modul sulit dipahami.	STS	TS	S	SS
43.	Istilah yang digunakan dalam instruksi mudah dipahami.	STS	TS	S	SS
44.	Gambar dan tabel yang disajikan mudah dipahami.	STS	TS	S	SS
45.	Gambar dan tabel menunjukkan kejelasan informasi.	STS	TS	S	SS

C. Komentar dan Saran

Bagian yang Revisi	Saran untuk Revisi

--	--

D. Kesimpulan

Modul pembelajaran ini dinyatakan :

- ① Layak untuk digunakan tanpa revisi.
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai komentar dan saran.
3. Tidak layak digunakan.

Mohon berikan tanda lingkaran pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : DRS. SUROTO

NIP : 19640704 199003 1012

Jabatan : GURU

Instansi : SMK N 2 DEPOK

Menyatakan bahwa saya telah memberikan saran dan masukan pada:
"Pengembangan Modul Pembelajaran Operasi Dasar PLC dan Pemrograman PLC Dengan
Teknik Sequence Berbasis Masalah di SMK N 2 Depok" yang disusun oleh :

Nama : Muhammad Taufiq

NIM : 10501244007

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro

Harapan saya, masukan yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan
laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 2 - 11 - 2015

Ahli Materi



DRS. SUROTO

Lampiran 6.b. Pernyataan Ahli Media

6.b.1. Ahli Media 1

C. Komentar dan Saran

Bagian yang Revisi	Saran untuk Revisi
Warna huruf judul agar berwarna. Warna huruf dari sub judul berwarna.	Agar lebih menarik.

D. Kesimpulan

Modul pembelajaran ini dinyatakan :

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi.
- ② 2. Layak digunakan dengan revisi sesuai komentar dan saran.
3. Tidak layak digunakan.

Mohon berikan tanda lingkaran pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd.,M.Eng.

NIP : 19760720 200112 1 002

Jabatan : Lektor

Instansi : Universitas Negeri Yogyakarta

Menyatakan bahwa saya telah memberikan saran dan masukan pada :
"Pengembangan Modul Pembelajaran Operasi Dasar PLC dan Pemrograman PLC Dengan Teknik Sequence Berbasis Masalah di SMK N 2 Depok" yang disusun oleh :

Nama : Muhammad Taufiq

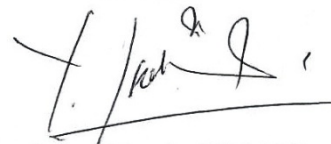
NIM : 10501244007

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro

Harapan saya, masukan yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta,3-11-..... 2015

Ahli Media



Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd.,M.Eng.

NIP. 19760720 200112 1 002

6.b.2. Ahli Media 2

C. Komentar dan Saran

Bagian yang Revisi	Saran untuk Revisi

D. Kesimpulan

Modul pembelajaran ini dinyatakan :

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi.
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai komentar dan saran.
3. Tidak layak digunakan.

Mohon berikan tanda lingkaran pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : DRS. SUROTO
NIP : 19640704 199003 1012
Jabatan : GURU
Instansi : SMK N 2 DEPOK

Menyatakan bahwa saya telah memberikan saran dan masukan pada :
"Pengembangan Modul Pembelajaran Operasi Dasar PLC dan Pemrograman PLC Dengan
Teknik Sequence Berbasis Masalah di SMK N 2 Depok" yang disusun oleh :

Nama : Muhammad Taufiq
NIM : 10501244007
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro

Harapan saya, masukan yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan
laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 2 - 11 - 2015

Ahli Media



DRS. SUROTO

LAMPIRAN 7
HASIL UJI RELIABILITAS

Lampiran 7. Hasil Uji Reliabilitas

7.a. Reliabilitas Ahli Materi

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	of Items
.625	45

7.b. Reliabilitas Ahli Media

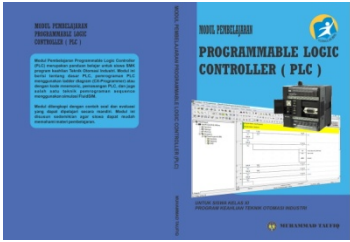
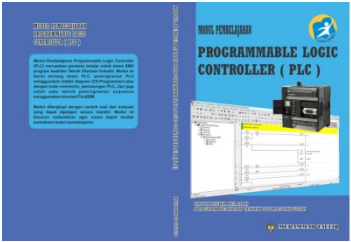


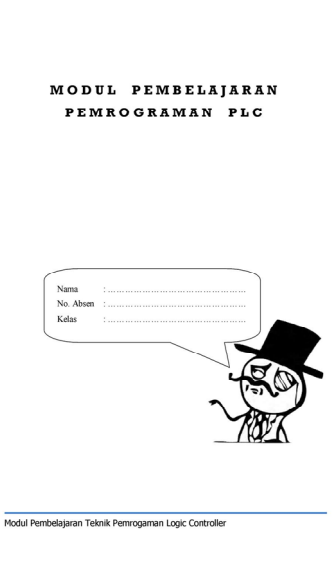
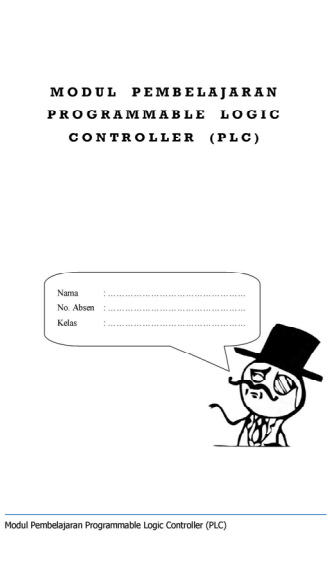
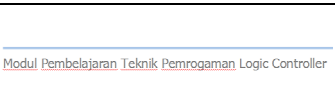
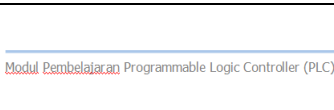
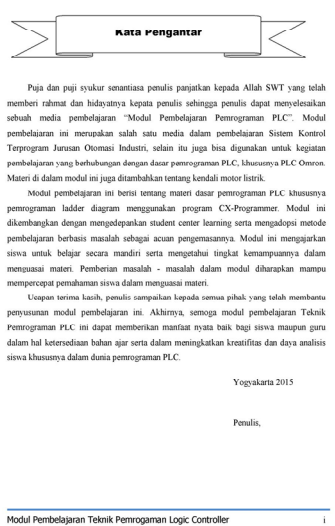
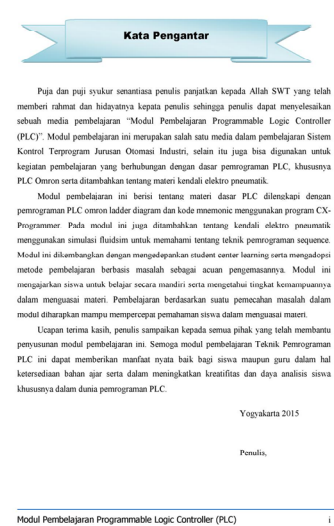
Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	of Items
.609	41

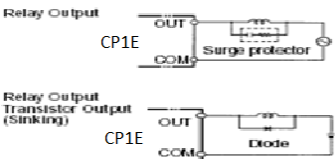
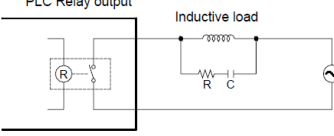
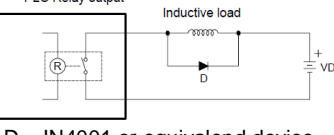
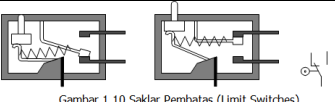
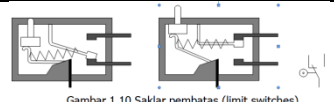


7.c. Reliabilitas Unjuk Kerja

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	of Items
.678	30

LAMPIRAN 8

HASIL REVISI AHLI

No	Sebelum	Sesudah	Keterangan
1.			Merubah kombinasi warna pada sampul
2.			Merubah warna pada judul bab
3.			Mengganti judul halaman sampul dalam sesuai dengan judul pada cover
4.			Merubah footer sesuai dengan judul pada cover
5.			Merubah kata pengantar

6.	 <p>Relay Output CP1E</p> <p>Relay Output Transistor Output (Sinking) CP1E</p>	<p>PLC Relay output</p>  <p>Inductive load</p> <p>$R = 100 - 120 \Omega, C = 0,1 - 0,24 \mu F$</p> <p>PLC Relay output</p>  <p>Inductive load</p> <p>$D = IN4001 \text{ or equivalent device}$</p>	Memperjelas gambar
7.	 <p>Gambar 1.10 Saklar Pembatas (Limit Switches)</p>	 <p>Gambar 1.10 Saklar pembatas (limit switches)</p>	Mengkonsistenkan pemberian keterangan gambar
8.	<p>Mengamati</p> <p>Anatilah bagian dari perangkat penerangan ruangan, pompa air, sekring listrik, kulkas, rice cooker yang ada di rumah kalian.</p> <p>Menanya</p> <p>Apakah peralatan rumah tangga yang diamati mempunyai bagian input, proses dan output sistem kendali?</p> <p>Mengumpulkan Data</p> <p>Manfaatkan internet maupun media lain yang ada untuk lebih memahami input, proses dan output dari suatu peralatan kendali proses beserta contoh dalam kehidupan sehari – hari.</p> <p>Menganalisis</p> <p>Diskusikan bersama teman, dari bagian yang ada pada perangkat rumah tangga diatas dan contoh bagian input, proses dan output yang didapat dari internet maupun media yang lain, kelompokkan bagian – bagian itu menjadi peralatan input, proses atau output.</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <p>Presentasikan hasil diskusi kalian di depan kelas!</p> <p>Simpulan</p> <p>Sistem kendali adalah merupakan suatu kumpulan peralatan electronic, peralatan mekanik, atau peralatan elektro lainnya yang digunakan untuk menjamin stabilitas, transisi yang halus serta akurasi sebuah proses.</p> <p>Input yaitu peralatan sistem kendali yang berfungsi untuk mengubah besaran fisik menjadi besaran listrik.</p> <p>Proses merupakan bagian sistem kendali yang berfungsi memproses data masukan dan menghasilkan output. Pada bagian proses kendali bisa dimasukkan kendali PID bahkan kecerdasan buatan.</p> <p>Output yaitu peralatan sistem kendali yang berfungsi untuk mengubah besaran listrik menjadi besaran fisik.</p>	<p>Mengamati</p> <p>Anatilah bagian dari perangkat penerangan ruangan, pompa air, sekring listrik, kulkas, rice cooker yang ada di rumah kalian.</p> <p>Menanya</p> <p>Apakah peralatan rumah tangga yang diamati mempunyai bagian input, proses dan output sistem kendali?</p> <p>Mengumpulkan Informasi</p> <p>Manfaatkan internet maupun media lain yang ada untuk lebih memahami input, proses dan output dari suatu peralatan kendali proses beserta contoh dalam kehidupan sehari – hari.</p> <p>Mengasosiasi</p> <p>Diskusikan bersama teman, dari bagian yang ada pada perangkat rumah tangga diatas dan contoh bagian input, proses dan output yang didapat dari internet maupun media yang lain, kelompokkan bagian – bagian itu menjadi peralatan input, proses atau output.</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <p>Presentasikan hasil diskusi kalian di depan kelas!</p> <p>Simpulan</p> <p>Sistem kendali adalah merupakan suatu kumpulan peralatan electronic, peralatan mekanik, atau peralatan elektro lainnya yang digunakan untuk menjamin stabilitas, transisi yang halus serta akurasi sebuah proses.</p> <p>Input yaitu peralatan sistem kendali yang berfungsi untuk mengubah besaran fisik menjadi besaran listrik.</p> <p>Proses merupakan bagian sistem kendali yang berfungsi memproses data masukan dan menghasilkan output. Pada bagian proses kendali bisa dimasukkan kendali PID bahkan kecerdasan buatan.</p> <p>Output yaitu peralatan sistem kendali yang berfungsi untuk mengubah besaran listrik menjadi besaran fisik.</p>	Keterangan 5M dibuat dengan warna yang sama
9.	<p>BAB II</p> <p>KEGIATAN PEMBELAJARAN</p>  <p>Modul Pembelajaran Teknik Pemrograman Logic Controller 7</p>	<p>BAB II</p> <p>KEGIATAN PEMBELAJARAN</p>  <p>Modul Pembelajaran Programmable Logic Controller (PLC) 7</p>	Mengganti karakter dengan yang cocok

LAMPIRAN 9

ANALISIS DATA

Lampiran 9.a.	Data Ahli Materi
Lampiran 9.b.	Data Ahli Media
Lampiran 9.c.	Data Hasil Uji Terbatas
Lampiran 9.d.	Data Unjuk Kerja
Lampiran 9.e.	Data Pretest
Lampiran 9.f.	Data Posttest
Lampiran 9.g.	Analisis Data Ahli Materi
Lampiran 9.h.	Analisis Data Ahli Media
Lampiran 9.i.	Analisis Data Uji Terbatas
Lampiran 9.j.	Analisis Data Unjuk Kerja
Lampiran 9.k.	Analisis Hasil Belajar
Lampiran 9.l.	Analisis Aspek – Aspek Materi
Lampiran 9.m.	Analisis Aspek – Aspek Media

Lampiran 9. Analisis Data

9.a. Data Ahli Materi

Ahli	Butir ke-																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3
2	4	4	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Ahli	Butir ke-																								
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45					
1	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3					
2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3					

9.b. Data Ahli Media

Ahli	Butir ke-																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	3	4	4	4	1	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	1	3	4	3
2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Ahli	Butir ke-															
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
1	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

9.c. Data Hasil Uji Terbatas

Siswa	Butir ke-															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3
4	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
5	3	3	2	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3
6	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4
7	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3
8	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3
9	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	4	4	3

9.d. Data Unjuk Kerja

Siswa	Butir ke-																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	3	3	3	4	2	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	2	3	3	3	2	3	4	2	2	3	3	3	1	2
2	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	2	4	2	4	3	3	3	3	3	4	3	3	1	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	4	3	3	3
4	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3
5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3
7	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3
9	2	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	2	3
10	3	3	3	3	2	4	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2	3	3	2	2	3	3	2	2	3	2	3
11	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
12	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3
13	3	3	3	3	1	3	2	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	3	4
14	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
15	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
16	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3
17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2	3	3	4	4
18	3	4	4	3	1	4	1	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3
19	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3
20	2	3	3	2	2	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
21	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
22	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	2	3
23	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
24	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
25	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
26	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	2	3	3	4	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3
27	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3
28	4	3	3	3	3	4	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
29	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3
30	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
31	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
32	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

9.e. Data Pretest

Siswa	Nomor Butir Soal																														Skor			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				
1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1		
2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
3	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0		
4	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	
5	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	
6	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	
7	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	
8	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	
9	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	
10	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	
11	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	
12	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
13	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	
14	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	
15	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1
16	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1
17	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	
18	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
19	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	
20	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	
21	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
22	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1
23	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1
24	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1
25	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1
26	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
27	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
28	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
31	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
32	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1

9.f. Data Posttest

Siswa	Nomor Butir Soal																														Skor	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	25
2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	25
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	25
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27
9	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25
10	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	23
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	24
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	23	
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27
16	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	24
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	25
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25
20	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	26
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	24
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	26
26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27
27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26
28	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	25
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	27
30	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25
31	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	26
32	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	25

9.g. Analisis Data Ahli Materi

	Aspek				
	Self Instruction	Self Contained	Stand Alone	Adaptive	User Friendly
Rerata Total Tiap Aspek	3.14	3.00	2.25	3.00	3.00
Presentase Tiap Aspek	78.41%	75.00%	56.25%	75.00%	75.00%
Kategori	LAYAK	LAYAK	CUKUP LAYAK	LAYAK	LAYAK
Rerata Skor Total	2.88				
Presentase Skor Total	71.93%				
Kategori	LAYAK				

9.h. Analisis Data Ahli Media

	Aspek			
	Format	Organisasi	Daya tarik	Konsistensi
Rerata Total Tiap Aspek	3.18	3.09	3.06	3.00
Presentase Tiap Aspek	79.46%	77.27%	76.56%	75.00%
Kategori	LAYAK	LAYAK	LAYAK	LAYAK
Rerata Skor Total	3.08			
Presentase Skor Total	77.07%			
Kategori	LAYAK			

9.i. Analisis Data Uji Terbatas

	Aspek		
	Media	Materi	Bahasa
Rerata Total Tiap Aspek	3.07	3.17	3.17
Presentase Tiap Aspek	76.67%	79.17%	79.17%
Kategori	LAYAK	LAYAK	LAYAK
Rerata Skor Total	3.08		
Presentase Skor Total	77.07%		
Kategori	LAYAK		

9.j. Analisis Data Unjuk Kerja

	Aspek			
	Media	Materi	Bahasa	Pembelajaran
Rerata Total Tiap Aspek	2.96	3.11	3.06	2.99
Presentase Tiap Aspek	74.06%	77.73%	76.56%	74.72%
Kategori	LAYAK	LAYAK	LAYAK	LAYAK
Rerata Skor Total	3.02			
Presentase Skor Total	75.38%			
Kategori	LAYAK			

9.k. Analisis Hasil Belajar

Analisis Tingkat Kesukaran dan Daya Beda

No Butir	Daya Beda		Tingkat Kesukaran	
	Koefisien	Keterangan	Koefisien	Keterangan
1	0.91	Mudah	0.19	Jelek
2	0.91	Mudah	0.19	Jelek
3	0.25	Sukar	0.25	Cukup
4	0.81	Mudah	0.25	Cukup
5	0.88	Mudah	0.13	Jelek
6	0.84	Mudah	0.31	Cukup
7	0.66	Sedang	0.31	Cukup
8	0.34	Sedang	0.19	Jelek
9	0.81	Mudah	0.38	Cukup
10	0.38	Sedang	0.25	Cukup
11	0.69	Sedang	0.38	Cukup
12	0.72	Mudah	0.19	Jelek
13	0.84	Mudah	0.19	Jelek
14	0.94	Mudah	0.13	Jelek
15	0.91	Mudah	0.19	Jelek
16	0.91	Mudah	0.19	Jelek
17	0.84	Mudah	0.31	Cukup
18	0.44	Sedang	0.38	Cukup
19	0.34	Sedang	0.44	Cukup
20	0.81	Mudah	0.38	Cukup
21	0.22	Sukar	0.31	Cukup
22	0.38	Sedang	0.38	Cukup
23	0.31	Sedang	0.38	Cukup
24	0.50	Sedang	0.00	Jelek
25	0.59	Sedang	0.56	Cukup
26	0.72	Mudah	0.19	Jelek
27	0.56	Sedang	0.00	Jelek
28	0.75	Mudah	0.25	Cukup
29	0.38	Sedang	0.50	Cukup
30	0.69	Sedang	0.13	Jelek

Uji Validitas Soal

No Butir	Validitas			
	r pbis	r tabel	Kesimpulan	Keterangan
1	0.464	0.349	Valid	Digunakan
2	0.441	0.349	Valid	Digunakan
3	0.306	0.349	Tidak Valid	Tidak Digunakan
4	0.433	0.349	Valid	Digunakan
5	0.334	0.349	Tidak Valid	Tidak Digunakan
6	0.478	0.349	Valid	Digunakan
7	0.206	0.349	Tidak Valid	Tidak Digunakan
8	0.394	0.349	Valid	Digunakan
9	0.467	0.349	Valid	Digunakan
10	0.270	0.349	Tidak Valid	Tidak Digunakan
11	0.383	0.349	Valid	Digunakan
12	0.360	0.349	Valid	Digunakan
13	0.441	0.349	Valid	Digunakan
14	0.382	0.349	Valid	Digunakan
15	0.371	0.349	Valid	Digunakan
16	0.464	0.349	Valid	Digunakan
17	0.366	0.349	Valid	Digunakan
18	0.433	0.349	Valid	Digunakan
19	0.308	0.349	Tidak Valid	Tidak Digunakan
20	0.450	0.349	Valid	Digunakan
21	0.358	0.349	Valid	Digunakan
22	0.382	0.349	Valid	Digunakan
23	0.481	0.349	Valid	Digunakan
24	0.068	0.349	Tidak Valid	Tidak Digunakan
25	0.402	0.349	Valid	Digunakan
26	0.435	0.349	Valid	Digunakan
27	0.169	0.349	Tidak Valid	Tidak Digunakan
28	0.400	0.349	Valid	Digunakan
29	0.410	0.349	Valid	Digunakan
30	0.148	0.349	Tidak Valid	Tidak Digunakan

Analisis Peningkatan Hasil Belajar

Siswa	Pre Test	Post Test	Gain Score	Kategori
1	8.18	9.09	0.50	Sedang
2	8.18	9.09	0.50	Sedang
3	5.00	8.18	0.64	Sedang
4	3.64	8.64	0.79	Tinggi
5	6.36	9.55	0.88	Tinggi
6	8.18	9.09	0.50	Sedang
7	5.00	8.64	0.73	Tinggi
8	9.09	9.55	0.50	Sedang
9	5.45	9.09	0.80	Tinggi
10	7.73	8.18	0.20	Rendah
11	9.09	9.09	0.00	Rendah
12	7.73	8.64	0.40	Sedang
13	5.91	7.73	0.44	Sedang
14	4.09	9.09	0.85	Tinggi
15	5.45	8.64	0.70	Tinggi
16	6.36	8.64	0.63	Sedang
17	3.18	8.64	0.80	Tinggi
18	4.55	8.64	0.75	Tinggi
19	4.09	8.64	0.77	Tinggi
20	9.09	9.09	0.00	Rendah
21	8.18	8.18	0.00	Rendah
22	7.73	9.55	0.80	Tinggi
23	5.91	9.55	0.89	Tinggi
24	8.64	9.09	0.33	Sedang
25	6.82	9.09	0.71	Tinggi
26	8.18	9.55	0.75	Tinggi
27	8.64	9.09	0.33	Sedang
28	6.36	9.55	0.88	Tinggi
29	9.09	9.09	0.00	Rendah
30	7.27	8.64	0.50	Sedang
31	8.18	9.09	0.50	Sedang
32	7.73	9.55	0.80	Tinggi
Jumlah	219.09	285.91		
Rata2	6.85	8.93	0.56	Sedang

9.l. Analisis Aspek – Aspek Materi

Kategori	Self Instruction		Self Contained		Stand Alone		Adaptive		User Friendly	
	Jumlah	Persen	Jumlah	Persen	Jumlah	Persen	Jumlah	Persen	Jumlah	Persen
Sangat Layak	11	16.67%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
Layak	53	80.30%	8	100.00%	1	25.00%	4	100.00%	8	100.00%
Cukup Layak	2	3.03%	0	0.00%	3	75.00%	0	0.00%	0	0.00%
Tidak Layak	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
Jumlah	66	100.00%	8	100.00%	4	100.00%	4	100.00%	8	100.00%

9.m. Analisis Aspek – Aspek Media

Kategori	Format		Organisasi		Daya Tarik		Konsistensi	
	Jumlah	Persen	Jumlah	Persen	Jumlah	Persen	Jumlah	Persen
Sangat Layak	8	28.57%	4	18.18%	1	6.25%	0	0.00%
Layak	18	64.29%	17	77.27%	15	93.75%	16	100.00%
Cukup Layak	1	3.57%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
Tidak Layak	1	3.57%	1	4.55%	0	0.00%	0	0.00%
Jumlah	28	100.00%	22	100.00%	16	100.00%	16	100.00%

LAMPIRAN 10

DOKUMENTASI



Siswa Mengerjakan pretest



Kegiatan pembelajaran



Kegiatan pembelajaran



Siswa menggunakan modul pada kegiatan pembelajaran



Siswa melakukan penilaian modul

LAMPIRAN 11

SURAT IZIN PENELITIAN

Lampiran 11.a. Surat Permohonan Ijin Penelitian dari Dekan FT UNY

Lampiran 11.b. Surat Keterangan Ijin Penelitian dari Gubernur DIY

Lampiran 11.c. Surat Keterangan Ijin Penelitian dari Pemerintah Daerah
Kabupaten Sleman

Lampiran 11.d. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian

Lampiran 11.a. Surat Permohonan Ijin Penelitian dari Dekan FT UNY



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281

Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734

website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: ft@uny.ac.id ; teknik@uny.ac.id



Certificate No: QSC 00592

Nomor : 2529/H34/PL/2015

27 Oktober 2015

Lamp. : -

Hal : Ijin Penelitian

Yth.

- 1 . Gubernur DIY c.q. Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY
- 2 . Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Bappeda Provinsi DIY
- 3 . Bupati Kabupaten Sleman c.q. Kepala Badan Pelayanan Terpadu Kabupaten Sleman
- 4 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Provinsi DIY
- 5 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Kabupaten Sleman
- 6 . Kepala SMK Negeri 2 Depok

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Pengembangan Modul Pembelajaran Operasi Dasar PLC dan Pemrograman PLC dengan Teknik Sequence Berbasis Masalah di SMK N 2 Depok, bagi Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan	Lokasi
1	Muhammad Taufiq	10501244007	Pend. Teknik Elektro - S1	SMK Negeri 2 Depok

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu :

Nama : Totok Heru T. M., M.Pd

NIP : 19680406 199303 1 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Tanggal 2 November 2015 s/d selesai.

Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasamanya yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.



Wakil Dekan I

Dr. Sunaryo Soenarto

NIP. 19580630 198601 1 001

Tembusan :
Ketua Jurusan

Lampiran 11.b. Surat Keterangan Ijin Penelitian dari Gubernur DIY

operator1@yahoo.com



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
SEKRETARIAT DAERAH
Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)
YOGYAKARTA 55213

SURAT KETERANGAN / IJIN

070/REG/II/58/11/2015

Membaca Surat : **WAKIL DEKAN I FAKULTAS TEKNIK** Nomor : **2529/H34/PL/2015**
Tanggal : **27 OKTOBER 2015** Perihal : **IJIN PENELITIAN/RISET**

- Mengingat :
1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
 2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 Tahun 2011, tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementerian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;
 3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.
 4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

DIIJINKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama : **MUHAMMAD TAUFIQ** NIP/NIM : **10501244007**
Alamat : **FAKULTAS TEKNIK, PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**
Judul : **PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN OPERASI DASAR PLC DAN PEMOGRAMAN PLC DENGAN TEKNIK SEQUENCE BERBASIS MASALAH DI SMK N 2 DEPOK**
Lokasi : **DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY**
Waktu : **4 NOVEMBER 2015 s/d 4 FEBRUARI 2016**

Dengan Ketentuan

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website adbang.jogjaprov.go.id dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website adbang.jogjaprov.go.id;
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta
Pada tanggal **4 NOVEMBER 2015**
A.n Sekretaris Daerah
Asisten Perekonomian dan Pembangunan
Ub.
Kepala Biro Administrasi Pembangunan



Dra. Puji Astuti, M.Si

NIP. 19590525 198503 2 006

Tembusan :

1. GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (SEBAGAI LAPORAN)
2. BUPATI SLEMAN C.Q KA. BAKESBANGLINMAS SLEMAN
3. DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY
4. WAKIL DEKAN I FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
5. YANG BERSANGKUTAN

**Lampiran 11.c. Surat Keterangan Ijin Penelitian dari Pemerintah
Daerah Kabupaten Sleman**



**PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH**

Jalan Parasamya Nomor 1 Beran, Tridadi, Sleman, Yogyakarta 55511
Telepon (0274) 868800, Faksimilie (0274) 868800
Website: www.bappeda.slemankab.go.id, E-mail : bappeda@slemankab.go.id

SURAT IZIN

Nomor : 070 / Bappeda / 3752 / 2015

**TENTANG
PENELITIAN**

KEPALA BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

Dasar : Peraturan Bupati Sleman Nomor : 45 Tahun 2013 Tentang Izin Penelitian, Izin Kuliah Kerja Nyata,
Dan Izin Praktik Kerja Lapangan.
Menunjuk : Surat dari Kepala Kantor Kesatuan Bangsa Kab. Sleman
Nomor : 070/Kesbang/3669/2015 Tanggal : 04 Nopember 2015
Hal : Rekomendasi Penelitian

MENGIZINKAN :

Kepada :
Nama : MUHAMMAD TAUFIQ
No.Mhs/NIM/NIP/NIK : 10501244007
Program/Tingkat : S1
Instansi/Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta
Alamat instansi/Perguruan Tinggi : Karangmalang Yogyakarta
Alamat Rumah : Pundak Tegal Kembang Nanggulan KP
No. Telp / HP : 085643700788
Untuk : Mengadakan Penelitian / Pra Survey / Uji Validitas / PKL dengan judul
**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN OPERASI DASAR PLC DAN
PEMROGRAMAN PLC DENGAN TEKNIK SQUENCE BERBASIS MASALAH
DI SMK N 2 DEPOK**
Lokasi : SMKN 2 Depok Kabupaten Sleman
Waktu : Selama 3 Bulan mulai tanggal 04 Nopember 2015 s/d 03 Februari 2016

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Wajib melaporkan diri kepada Pejabat Pemerintah setempat (Camat/ Kepala Desa) atau Kepala Instansi untuk mendapat petunjuk seperlunya.
2. Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan setempat yang berlaku.
3. Izin tidak disalahgunakan untuk kepentingan-kepentingan di luar yang direkomendasikan.
4. Wajib menyampaikan laporan hasil penelitian berupa 1 (satu) CD format PDF kepada Bupati diserahkan melalui Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah.
5. Izin ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan di atas.

Demikian izin ini dikeluarkan untuk digunakan sebagaimana mestinya, diharapkan pejabat pemerintah/non pemerintah setempat memberikan bantuan seperlunya.

Setelah selesai pelaksanaan penelitian Saudara wajib menyampaikan laporan kepada kami 1 (satu) bulan setelah berakhirnya penelitian.

Dikeluarkan di Sleman

Pada Tanggal : 4 Nopember 2015

a.n. Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah

Sekretaris

u.b.

Kepala Bidang Statistik, Penelitian, dan Perencanaa

ERNY MARYATUN, S.IP, MT

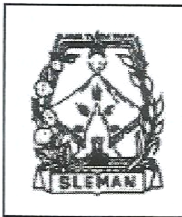
Pembina, IV/a

NIP.19720411.199603.2.003

Tembusan :

1. Bupati Sleman (sebagai laporan)
2. Kepala Dinas Dikpora Kab. Sleman
3. Kabid. Sosial & Pemerintahan Bappeda Kab. Sleman
4. Camat Depok
5. Kepala UPT Pelayanan Pendidikan Kec. Depok
6. Ka. SMKN 2 Depok Kabupaten Sleman
7. Dekan Fak. Teknik UNY
8. Yang Bersangkutan

Lampiran 11.d. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAH RAGA
SMK NEGERI 2 DEPOK
Mrican, Caturtunggal, Depok, Sleman Telp. 513515 Fax. 513438
E-mail : smkn2depok@yahoo.com
YOGYAKARTA 55281

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Drs. Sriyana
NIM : 19591126 198603 1 008
Jabatan : WKS I
Unit Kerja : SMK N 2 Depok

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa Mahasiswa di bawah ini:

Nama : MUHAMMAD TAUFIQ
NIM : 10501244007
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Lembaga : Universitas Negeri Yogyakarta

Telah selesai melaksanakan penelitian pada tanggal 2 November s/d 23 November 2015 untuk penelitian skripsi dengan judul: "PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN OPERASI DASAR PLC DAN PEMROGRAMAN PLC DENGAN TEKNIK SQUENCE BERBASIS MASALAH DI SMK N 2 DEPOK"

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 26 November 2015



WKS I

Drs. Sriyana

NIP. 19591126 198603 1 008